

1929 - 1930. — N° 22

DE QUELLE MANIÈRE LA GUERRE a-t-elle modifié nos idées SUR LE TRAITEMENT DES GRANDS TRAUMATISMES DES MEMBRES ?

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 6 Décembre 1929

par

Louis - Maurice BAQUÉ

Elève du Service de Santé de la Marine

Né à IBOS (Hautes Pyrénées) le 18 JANVIER 1905

Examineurs de la Thèse	{	MM. CHAVANNAZ.	professeur.	Président.
		BÉGOUIN'....	professeur.	Juges
		ANDÉRODIAS	professeur.	
		PAPIN	agrégé	

BORDEAUX
IMPRIMERIE E. DAGUERRE

19, Rue de Berry

1929

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1929 - 1930. — N° 22

DE QUELLE MANIÈRE LA GUERRE a-t-elle modifié nos idées SUR LE TRAITEMENT DES GRANDS TRAUMATISMES DES MEMBRES ?

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 6 Décembre 1929

par

Louis - Maurice BAQUÉ

Elève du Service de Santé de la Marine

Né à IBOS (Hautes Pyrénées) le 18 JANVIER 1905

Examineurs de la Thèse	{	MM. CHAVANNAZ.	professeur.	} <i>Président.</i>	
		BÉGOUIN	professeur.		
		ANDÉRODIAS	professeur.		} <i>Juges</i>
		PAPIN	agrégé		

BORDEAUX

IMPRIMERIE E. DAGUERRE

19, Rue de Berry

1929

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE BORDEAUX

M. SIGALAS, *doyen*.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. LANELONGUE, POUSSON, MOURE, PRINCETEAU,
W. DUBREUILH, BARTHE, LE DANTEC.

PROFESSEURS :

MM.		MM.
Clinique médicale.....	VERGER.	Zoologie et parasitologie..... MANDOU.
	CASSAET.	Médecine expérimentale..... MAURIAC.
Clinique chirurgicale.....	CHAVANNAZ	Clinique ophtalmologique..... TEULIÈRES
	BÉGOUIN.	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.. ROCHER.
Pathologie et thérapeutique générales.....	CARLES.	Clinique gynécologique..... GUYOT.
Clinique d'accouchements.....	ANDÉRODIAS	Clinique médicale des maladies des enfants.. CRUCHET.
Anatomie pathologique et microscopie clinique..	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale.... DENIGÈS.
Anatomie.....	VILLEMIN.	Physique pharmaceutique et médicale... SIGALAS.
Anatomie générale et histologie...	G. DUBREUIL.	Médecine Coloniale et Clinique des Malad. exot. BONNIN.
Physiologie.....	PACHON.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques. PETGES.
Hygiène.....	AUCHÉ.	Clinique des maladies des voies urinaires..... DUVERGEY
Médecine légale et déontologie...	LANDE.	Clinique des Maladies nerveuses et mentales.. ABADIE.
Electroradiologie et clinique d'électr. médicale.	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie..... PORTMANN
Chimie.....	CHELLE.	Toxicologie et Hygiène appliquée.... LABAT.
Botanique et matière médicale....	BEILLE.	Hydrologie thérapeutique et Climatologie SELLIER.
Pharmacie.....	DUPOUY.	

MM. DELAUNAY (Physiologie)

MICHELEAU, LEURET, DUPÉRIÉ (Médecine Générale)

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM.		MM.
Anatomie.....	DUBECQ.	Maladies mentales..... PERRENS.
Histologie.....	LACOSTE.	
Anatomie pathologique.....	MURATET.	Chirurgie générale..... { PAPIN. JEANNENEY CHARRIER. LOUBAT.
parasitologie et sciences naturelles.....	R. SIGALAS.	
	{ CREYX.	Obstétrique..... { PERY. N.
Médecine générale.....	{ AUBERTIN.	Ophtalmologie..... BEAUVIEUX
	{ DAMADE.	Pharmacie..... GOLSE.
	{ PIECHAUD.	Dermatologie et Syphiligraphie.... JOULIA.
	{ N.	

COURS COMPLÉMENTAIRES :

Clinique dentaire.....		MM. CAVALIÉ.
Médecine opératoire.....		PAPIN.
Accouchements.....		PERY.
Ophtalmologie.....		CABANNES.
Pharmacie chimique.....		GOLSE.
Zoologie et Parasitologie.....		R. SIGALAS.
Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes.....		N.
Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle.....		GOURDON.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON GRAND-PÈRE
LE DOCTEUR C. FOURCADE

A MA MÈRE

A MON PÈRE

A MON ONCLE
LE DOCTEUR PH. FOURCADE

MEIS ET AMICIS

A MONSIEUR LE MÉDECIN-GÉNÉRAL BRUGÈRE

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE PRINCIPALE DU SERVICE DE SANTÉ
DE LA MARINE A BORDEAUX

COMMANDEUR DE LA LÉGION D'HONNEUR

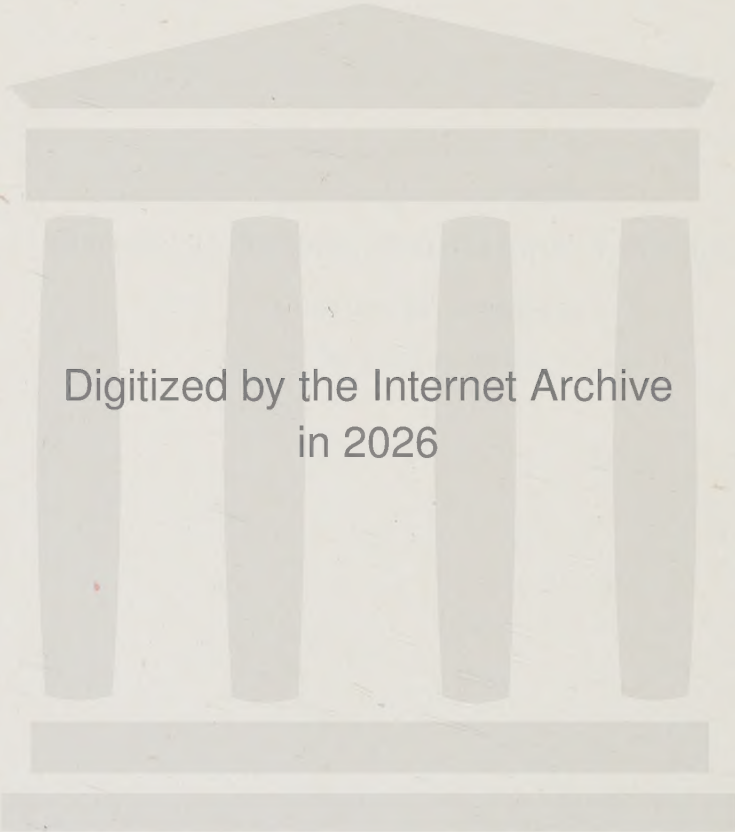
CROIX DE GUERRE

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ JEANNENEY

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

CROIX DE GUERRE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A mon Président de Thèse :

MONSIEUR LE DOCTEUR G. CHAVANNAZ

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX

MEMBRE CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ DE CHIRURGIE

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

I. — LA GUERRE ET LE PROGRÈS CHIRURGICAL.

Les énormes effectifs engagés pendant la guerre de 1914-1918 par les armées belligérantes, le perfectionnement des machines de guerre, la découverte d'engins nouveaux ont mis la chirurgie en présence d'une multiplicité et d'une complexité de blessures telles qu'aucun temps de l'Histoire, qu'aucun pays n'en avaient vu, même d'approchantes. Sans doute, la guerre parut faire revivre des temps que l'on eût pu croire à jamais révolus; l'accumulation des haines, des deuils, des ruines qu'elle entraîna nous firent assister à un véritable recul de la civilisation. Et cependant, le temps écoulé qui fait mieux juger des leçons substitue à cet aspect de la guerre, facteur de misères, un autre aspect: la guerre facteur de progrès. Oui, sans doute, des progrès ont pu être réalisés dans le même temps dans l'art de tuer et de détruire; mais dans l'art de soulager et de guérir, le mouvement fut peut-être encore plus fécond et plus puissant.

D'ailleurs, si l'on parcourt à grands traits l'historique de cette question du traitement des grands traumatismes des membres, on s'aperçoit que là, plus peut-être que partout ailleurs, les contradictions abondent. Et l'idée générale qui paraît se dégager de cette étude est que les étapes sont nette-

ment marquées par les guerres successives. C'est donc bien dans le cas particulier qui nous occupe la guerre facteur du progrès chirurgical à chaque instant de notre histoire. Le grand nombre des blessés, les multiples problèmes posés par la complexité sans cesse croissante des blessures, le grand nombre aussi de chirurgiens appelés aux armées nous apparaissent toujours comme les éléments intangibles de ce progrès. Ce mouvement trouve son écho dans les discussions qui s'ouvrent au sein des sociétés savantes et, à la faveur de l'échange des idées personnelles, des observations, des statistiques, telle doctrine est consacrée de préférence à telle autre, telle technique s'érige parfois à la hauteur d'un dogme thérapeutique.

Avant la Renaissance, on ne connaissait pas l'hémostase. La peur de l'hémorragie guidait la conduite à tenir. Celle-ci était essentiellement conservatrice, mais il faut y voir plus une nécessité, une obligation qu'une doctrine thérapeutique susceptible d'être érigée en dogme.

La Renaissance voit diminuer les difficultés de l'hémostase : l'amputation est de mise. Mais aussi des inventions nouvelles viennent rendre les guerres plus meurtrières. L'amputation connaît cette vogue longtemps encore, plus peut-être en France d'ailleurs qu'à l'étranger.

Mais cette méthode entraîne pendant la guerre de Sept ans de tels désastres chirurgicaux qu'un mouvement de réaction se dessine et, en 1761, Bilguer, chirurgien de l'armée prussienne, conseille d'émonder les anfractuosités de la plaie, de la simplifier et de l'embaumer dans une substance aromatique en attendant la réparation spontanée.

Pendant les guerres du Premier Empire, Larrey préconise l'intervention hâtive. Son autorité chirurgicale entraîne à sa suite les convictions de nombreux médecins d'armée, Malgaigne entre autres. Mais celui-ci se détache peu à peu de la doctrine de Larrey. En 1803, d'ailleurs, Lèveillé ne

voulait pas que l'on intervienne « sur-le-champ, quand un membre vient d'être emporté par un boulet ».

Dupuytren prend nettement position contre l'amputation. A la suite des journées de 1848 une discussion s'ouvre entre Gerdy, Lisfranc et Velpeau à la demande de Baudens. Celui-ci allait confirmer « la doctrine de la conservation dans les fractures, sa supériorité sur les résections, le dogme de l'utilité du débridement ». La conservation trouve en Alquier (1849) un nouveau défenseur.

La Guerre d'Amérique (Sécession) permet d'expérimenter le procédé des résections traumatiques : les succès sont nombreux, mais discutés. De nombreux débats suivent encore. Malgré des déboires, des faits malheureux, on ne cherche plus à amputer. Le « mot d'ordre » n'est plus d'amputer.

La guerre de 1870-1871 fait préférer la conservation. Béranger-Téraud cependant se prononce contre cette méthode qu'il accuse de favoriser les chirurgiens timorés, de provoquer l'indécision et de conduire à l'inaction. Pour Reclus, la nature doit faire les frais de la séparation du mort et du vif. Sa doctrine « plus d'amputations traumatiques » est « réactionnaire à force d'être conservatrice ».

La guerre anglo-boer, la guerre russo-japonaise, la guerre balkanique sont autant d'étapes qui, dans les premières années du XX^e siècle, marquent de nouveaux perfectionnements dans la technique chirurgicale et dictent la conduite à tenir. Pascalis et Clarac, qui avaient suivi les armées sur les champs de bataille de Macédoine, écrivent dans le *Journal de Chirurgie* (janvier 1914) que « tout homme qui ne meurt pas sur le champ de bataille doit guérir ». Dans la même publication, Laurent écrit : « Toute intervention préventive est contre-indiquée. » Le médecin inspecteur général Delorme écrit dans ses *Conseils aux chirurgiens*, le 12 août 1924 : « Il faut s'abstenir de la recherche primi-

tive des corps étrangers métalliques : pratique inutile. » La plaie de guerre est donc jugée aseptique. La désinfection cutanée, le pansement propre, l'évacuation régulière doivent suffire à préserver la vie du blessé.

Aussi, en 1914, devant les blessures graves, les délabrements causés par les projectiles d'artillerie, la stupeur des chirurgiens fut-elle grande. Delorme reconnut son erreur. La lutte contre l'infection était nécessaire : on pratique des désinfections systématiques, des lavages antiseptiques. On se montre de plus en plus conservateur.

Mais si, à l'avant, on observe moins de complications graves, si les blessés sont évacués du front avec leurs membres conservés, il faut les amputer à l'arrière. De nombreux produits chimiques sont employés sans discernement. Le bon antiseptique doit remplir le triple rôle de détruire les microbes, de respecter la vitalité des cellules de défense de l'organisme, de diffuser pour faire sentir son action jusque dans les coins les plus reculés des plaies. En 1915, Carrel et Dakin font connaître l'hypochlorite de soude : cet antiseptique est dépourvu de causticité et d'action nocive ; de plus, il est doué d'un pouvoir bactéricide considérable. Porté dans les plaies au moyen de tubes perforés d'un modèle spécial, il est renouvelé constamment soit par irrigations intermittentes, soit par irrigations continues de manière à conserver toujours un taux de concentration identique.

Mais ce procédé ne saurait dispenser du traitement chirurgical : il n'en est que le complément. La plaie est nettoyée des débris sphacelés, des corps étrangers, tels que les débris vestimentaires, les projectiles.

D'autres partisans de l'asepsie enseignent que les plaies restent belles pendant trois jours, puis qu'apparaît une sécrétion purulente : l'expérience montre des germes anaérobies dans les liquides antiseptiques. Il faut donc procéder

au débridement, à l'excision et à la fermeture primitive ou retardée après quelques jours d'observation.

En somme, on appliqua d'abord la technique de la chirurgie à ciel ouvert, et ce fut le débridement. Ensuite on employa les armes chimiques et on pratiqua la suture secondaire. A ce stade succéda celui de l'épluchage, de l'exérèse et de la suture primitive précoce ou retardée.

Mais l'expérience a été chèrement acquise : elle a coûté la vie à des millions d'hommes : elle ne doit pas être perdue. Les éléments du progrès de la chirurgie ont été le vaste champ d'études, les millions de blessés. De nombreux chirurgiens ont été mobilisés et, dans les formations sanitaires de l'arrière ou de l'avant, chacun d'eux eut à traiter des blessures nombreuses et complexes. L'outillage s'est perfectionné ; les techniques se sont améliorées ; l'audace opératoire s'est accrue.

Le retour à l'état de paix ne doit pas ramener la chirurgie des traumatismes dans le cadre étroit des conceptions d'avant guerre. « *Sublata causa, tollitur effectus* » ? Mais « maudire la guerre ne suffit point à l'éviter ». Aussi bien l'ère des plaies de guerre n'est pas close : aux colonies, au Maroc, en Syrie se déroulent toujours des opérations militaires.

Sans doute, on pourrait penser que la pratique civile ne donne pas l'occasion de constater des délabrements analogues à ceux que peuvent produire les gros projectiles de l'artillerie. Mais il y a les accidents du travail, les accidents de la rue : les progrès constants de l'industrie et de l'outillage ont augmenté la fréquence des premiers ; le nombre sans cesse croissant et la multiplicité des moyens de locomotion ont de même accru le nombre des seconds. Les accidents sont plus nombreux et plus terribles. Pourquoi ne pas traiter les grands délabrements, les broiements par les machines-outils par des opérations aussi précoces et aussi

judicieusement réglées que les traumatismes par éclat d'obus ou de bombe ?

Et d'abord existe-t-il une chirurgie de guerre ? Non, *il n'y a pas de chirurgie de guerre*; il n'y a que des circonstances de temps et de lieu. Legrand, dans sa thèse, dit qu'il n'y a pas de différence entre deux blessés dont l'un a eu le fémur brisé par une balle et un autre dont le même membre a été broyé par une roue de voiture ou par un éboulement. La chirurgie de guerre ne procède que des dogmes de la chirurgie tout court. Sans doute, cette dernière est née dans les champs de bataille du XVIII^e et du XIX^e siècle. Mais la chirurgie reste une. Elle ne fait qu'évoluer, avec l'expérience pour maîtresse; des dogmes font faillite, d'autres sont modifiés.

Durant la dernière guerre, la chirurgie s'est orientée vers les grands problèmes biologiques. « La médecine a repris au bistouri une part de son domaine. » Le chirurgien a été amené à s'adjoindre des collaborateurs divers : radiologistes, laryngologistes, ophtalmologistes, orthopédistes, médecins, bactériologistes, chimistes. Des moyens nouveaux ont été mis à sa disposition : les laboratoires, dont la médecine n'est maintenant plus seule à tirer parti, cette aide étant également précieuse pour le chirurgien. Et dans l'*Evolution de la chirurgie*, Lecène enseigne qu'il ne faut pas laisser ramener la chirurgie au rang d'une simple technique, fût-elle scientifique, ni rabaisser le chirurgien au rôle d'un pur manuel, fût-il un ouvrier d'art. « La pensée chirurgicale inspiratrice du geste doit être sans cesse illuminée par le reflet de toutes les sciences biologiques et médicales au sens le plus large de ces mots. »

Ainsi apparaît la nécessité d'une chirurgie nouvelle. Les organisations d'avant-guerre nous apparaissent vétustes : l'insuffisance de certaines d'entre elles a été démontrée; d'autres sont en faillite. Les bons résultats obtenus par

notre organisation sanitaire dans les dernières années de la campagne ne doivent pas être perdus de vue. Au Congrès de chirurgie de 1919, le docteur Walther réclamait des pouvoirs publics et des municipalités l'adjonction aux services hospitaliers d'installations radiologiques et de laboratoires de bactériologie et de chimie.

Un an après, au Congrès de chirurgie, un Belge, le docteur Depage, président, donnait comme modèle les formations sanitaires françaises et se réclamait d'elles pour la réorganisation matérielle et scientifique du temps de paix.

Nous voyons donc que de la guerre est née une chirurgie nouvelle, mais multiple, qui n'est plus seulement anatomique, mais qui s'oriente vers la biologie et vers la physiologie.

II. — LES GRANDS TRAUMATISMES DES MEMBRES.

DÉFINITION ET CARACTÈRES GÉNÉRAUX.

Lejars englobe dans le terme de grands traumatismes des membres toutes les lésions traumatiques qui mettent en péril grave et prochain la vie du blessé ou la vitalité d'un de ses membres ou d'un segment étendu de ce membre.

Toutes ces lésions n'ont pas une valeur identique. Sans doute, les plaies par armes à feu : plaies par fusil de chasse et par éclatements d'armes, les plus fréquentes dans le temps de paix, y figurent de droit. Mais nous avons surtout en vue les écrasements bien différents des fractures ouvertes quant à l'aspect et surtout quant à la fixation du choix et de l'opportunité des moyens thérapeutiques. Ici l'agent vulnérant est surtout un poids lourd dont l'ordre de grandeur est souvent de plusieurs tonnes : charrette lourdement chargée, camion automobile ou autobus, voiture de tramways ou de chemin de fer. A côté des éclatements, il faut faire une place aux arrachements des membres : tels sont ces accidents dont l'agent vulnérant étiologique le plus banal est l'engrenage industriel. Ces genres d'accidents sont des plus fréquents dans les grandes villes, centres impor-

tants industriels et commerciaux : ils représentent la presque totalité des grands traumatismes des membres.

Mais il faut aussi entendre par là les fractures graves, compliquées, telles que celles produites par une voiture légère dont la charge n'excède pas 250 à 300 kilogrammes. Cette fracture ouverte est caractérisée par une solution de continuité importante du squelette, par un gros déplacement, par la présence de nombreuses esquilles, par la contusion des parties molles, bref par de graves dégâts osseux et musculaires.

L'infection de telles plaies est la règle : elle résulte moins de l'agent vulnérant que des manœuvres dont elles sont l'objet et des contacts secondaires. La question de la gravité de ces lésions se pose au praticien aussi angoissante que dans les circonstances du temps de guerre. Et le premier qui est appelé sur les lieux de l'accident doit prendre une décision rapide. Ce n'est pas seulement de la chirurgie d'urgence qu'il fera, c'est aussi de la chirurgie réparatrice et orthopédique. Celles-ci, en effet, ne résident pas dans la chirurgie tardive des difformités et des mutilations : C'est tout d'abord la chirurgie des premières heures qui doit tendre à réparer immédiatement les lésions faites aux tissus, à prévenir l'infection et à reconstituer promptement les fonctions normales. L'urgence est peut-être, semble-t-il, moins bien comprise quand il s'agit d'accidents du temps de paix qu'elle ne l'était dans les formations sanitaires durant la guerre : il faudrait voir là, en partie, la raison de certains échecs enregistrés à l'heure actuelle. Les secours chirurgicaux, malgré l'organisation de la garde telle qu'elle existe dans les grandes villes, ne sont pas aussi instantanés qu'ils pourraient l'être. Et aussi bien il y a moins loin de la ligne de feu au poste de secours que de la rue à l'hôpital, quand le trajet se complique de l'enquête de la police, d'un arrêt au commissariat, de la réception à l'hôpital, du coup

de téléphone au chirurgien de garde, de la recherche d'un moyen de transport qui se fait parfois attendre. Combien de temps s'est-il écoulé depuis l'accident quand le blessé est enfin déshabillé, transporté sur la table d'opérations et mis entre les mains de l'anesthésiste ?

D'ailleurs et malgré les apparences simplistes, la plaie de la rue présente un caractère de gravité plus considérable que la plaie de guerre en raison de la nature de l'agent vulnérant et de la septicité plus grande. Les agents vulnérants en effet sont ici souvent plus lourds, partant plus choquants : locomotive ou lourd camion. Une région du corps se trouve prise entre, d'une part une résistance invincible telle que le pavé, le bord du trottoir, un rail de chemin de fer et, d'autre part, un agent traumatique excessivement lourd et de large surface d'appui. Tels sont, par exemple, une roue d'automobile, une roue d'autobus, une roue de wagon ; le poids des véhicules atteint plusieurs tonnes : la force vive au point de contact est donc énorme. En 1927, à la Société de chirurgie, Lenormant remarqua que les dégâts produits par les machines industrielles sont plus étendus et plus graves que ceux de l'artillerie. Et, de même, Desplas, dans la *Presse Médicale*, observe que les dilacérations musculaires sont plus étendues que celles observées durant la guerre.

Quant au coefficient de septicité des plaies de la rue, il est sensiblement supérieur à celui des plaies de guerre. La doctrine du nettoyage, épluchage, parage n'a peut-être pas toujours répondu à ce qu'on en attendait et souvent il a fallu rouvrir et faire sauter les points de suture qui étranguaient de façon inopportune un foyer septique (Imbert). Le danger des sutures primitives précoces serait plus grand encore que pendant la guerre (Desplas). A la faveur de la pression violente et prolongée entre l'objet vulnérant et le sol, les souillures du pavé ont en effet pénétré « sous

pression » dans le foyer traumatique : elles sont imprimées, gravées dans la peau, dans les parties molles. Le nettoyage est rendu très difficile. Lenormant a remarqué encore que les plaies les plus septiques ne sont pas celles enregistrées à l'occasion des accidents d'usine, bien que celles-ci soient souillées de cambouis et d'huile, mais bien les plaies de la rue ; il serait intéressant, ajoute-t-il, de faire la comparaison de ces plaies avec celles observées en chirurgie rurale dans les accidents causés par les machines agricoles.

Un autre facteur de gravité dans les traumatismes du temps de paix, ce serait l'état constitutionnel des blessés. Dans sa thèse, le professeur Charrier soulignait que l'appréciation de cet élément capital dans l'évolution échappait souvent au chirurgien. Peut-être la collaboration médico-chirurgicale plus étroite évitera-t-elle des déboires, même des surprises. Il est vrai de remarquer que les accidentés de la rue, des usines ou des champs sont aussi bien des adultes, des femmes, des enfants, des vieillards. Ils ne sont nécessairement pas jeunes et sélectionnés comme l'étaient les combattants.

III. — LE CHOC.

Un accident de la rue, de l'usine ou des champs vient de se produire. Au médecin appelé aussitôt s'impose l'état dans lequel se trouve le blessé : sa vie même paraît compromise. Là sera donc la première indication thérapeutique : sauver la vie du blessé. Celui-ci gît anéanti, inerte. Il ne bouge pas ou presque ; s'il bouge, les mouvements sont rares, hésitants. Parfois la résolution musculaire est complète. Le facies rappelle le facies péritonéal : il est misérable et s'altère vite. L'amaigrissement est apparent. Les traits sont grippés. Le nez se pince. Les yeux sont cernés. Les muqueuses se décolorent. Le teint revêt une coloration grisâtre. Le front est froid ; il se recouvre de gouttes de sueur. Les extrémités sont cyanosées. Cet état le plus souvent se caractérise pendant l'heure qui suit le traumatisme : parfois il peut être brusque, immédiat (Bosquette et Moulonguet).

S'agit-il de commotion nerveuse ? Elle peut survenir en dehors des grands traumatismes. De plus elle est immédiate, tandis que cet état se précise en deux ou trois heures.

S'agit-il alors d'anémie aiguë ? Pas davantage. Le blessé a souvent peu saigné. Les plaies contuses, même les gros broiements des membres saignent peu en général. Les tissus

sont tellement contus que, très souvent, ils sont sectionnés sans donner d'hémorragie importante. Les vaisseaux ont en effet été broyés en même temps que les autres tissus : ils recroquevillent leurs tuniques et ainsi forment de véritables bouchons spontanés presque aussi hermétiques qu'une ligature.

L'état du blessé est donc bien caractérisé et cet état s'oppose nettement à toutes les autres causes qui pourraient inspirer des inquiétudes sérieuses quant à son existence même. C'est là l'état de choc dont nous pourrions dire qu'il est une insuffisance fonctionnelle généralisée. « Dans la stupeur, disait Dupuytren, il y a atteinte profonde du principe de la vie. »

Une esquisse même très sommaire de l'histoire du choc montre qu'ici encore celle-ci a avec notre histoire militaire des analogies étroites.

Les chirurgiens du Premier Empire se sont bornés à l'observation clinique. Ils se refusaient à interpréter les faits; ils ne forgeaient pas d'hypothèses. Mais ils savaient très bien qu'en présence d'un blessé en état de stupeur, d'ébranlement, de torpeur ou d'effroi traumatique, il fallait temporiser, attendre.

Mais vers 1870, la physiologie est à la mode et on interprète les faits. Le manifeste de la science médicale à cette époque est l'« Introduction à la médecine expérimentale » (1865), sorte de bréviaire de la médecine contemporaine. En 1870, on découvre les nerfs inhibiteurs. « Le choc expérimental de laboratoire est à la mode et efface dans l'oubli le choc fait clinique. » En 1880, Piéchaud mettant au point ces recherches le définit : « un état général plus ou moins grave, consécutif aux plaies par armes à feu et aux grands écrasements, caractérisé par l'affaiblissement des pulsations du cœur, l'abaissement de la température, la pâleur des tissus, un certain degré d'anesthésie joint à la faiblesse

musculaire, avec conservation de l'intelligence ». Quénu, Pierre Duval et Mocquot écrivent en 1923 : « Le choc traumatique est un syndrome caractérisé par de l'hypotension artérielle, la fréquence et l'extrême faiblesse du pouls, l'abaissement de la température, la superficialité de la respiration et un degré plus ou moins marqué d'hypoesthésie. » Ces deux citations, malgré l'intervalle de quarante ans qui les sépare, montrent que l'accord est fait sur la symptomatologie du choc.

Restait à préciser sa pathogénie. Des recherches de Roger Crile, Philippen, Turck avaient avant 1914 montré la complexité du problème. Mais il a fallu l'expérience de la guerre de 1914-1918 pour faire la lumière sur ce point.

En 1916, Mignon, Billet et Martin, dans la *Pratique chirurgicale de la zone de l'avant*, disent que le choc est causé : 1° par la perte de sang; 2° par l'ébranlement nerveux; 3° par un élément infectieux qui s'explique par l'ensemencement en masse des foyers contus et l'énorme surface d'absorption que ceux-ci présentent.

En 1917, à la Conférence chirurgicale interalliée, Tuffier ouvre la discussion et demande une étude : les phases se déroulent de 1917 à 1920.

Quénu a posé le problème en disant : « Envisager le choc comme un bloc, c'est instituer une thérapeutique uniforme. Chercher à le dissocier cliniquement et étiologiquement, c'est faire effort pour adapter à chaque origine un traitement approprié. »

L'étude du choc a donc montré qu'il fallait envisager des causes tenant au traumatisme d'une part, d'autres tenant au blessé. Les broiements par machines sont des blessures à choc, les agents vulnérants les plus lourds étant les plus choquants : les blessés les plus menacés sont ceux écrasés par une locomotive ou un lourd camion. Ces plaies font souffrir car elles irritent des zones riches en terminai-

sons nerveuses. Parfois elles saignent. Toujours les grands broiements déversent dans l'organisme des toxines qui peuvent provenir de la culture rapide de germes hyper-virulents ou de la lyse même des tissus et, par suite, de graves troubles généraux éclatent. « Le choc est en raison directe de la quantité d'éléments anatomiques détruits. » (Jeanneney.) Tel ou tel blessé, d'autre part, ne présentera pas la même réaction. L'apparition du choc est fonction de la résistance générale. Sans doute faut-il faire une part à l'émotion pré-traumatique. Mais à côté de cet élément nerveux, il y a des particularités humorales et, aussi bien, des lésions humorales des diathèses dont le « traumatisme bat le rappel ». (Verneuil.) Il faut aussi compter avec le mode d'alimentation : d'intéressantes expériences de Delbet ont montré que les carnivores étaient plus exposés au choc que les herbivores. Il ne faut pas négliger non plus la douleur, le froid, les privations, la fatigue intense, l'insomnie.

La guerre a permis de préciser la valeur des multiples théories pathogéniques édifiées.

Certains auteurs ont été plus particulièrement frappés par les phénomènes nerveux et ont parlé de choc nerveux vrai. L'origine peut certes être nerveuse. Le choc peut alors survenir d'emblée par inhibition. Une excitation porte sur les nerfs de la sensibilité générale ou sympathique : elle gagne les centres et, là, détermine un réflexe inhibiteur qui arrête toutes les fonctions de la vie de relation et quelques fonctions de nutrition. Ou bien le choc peut survenir par la sommation des excitations, chacune étant insuffisante à elle seule : ce n'est plus l'inhibition, c'est l'épuisement. Dupuytren disait déjà que la force morale s'épuise par la douleur comme la force physique par l'écoulement du sang. Crile a parlé d'hémorragie de la sensibilité et les altérations des cellules nerveuses seraient la confirmation histologique de sa théorie.

Les théories cardio-vasculaires du choc admettent comme point de départ du syndrome : l'hémorragie. Le choc est bien différent de l'anémie aiguë traumatique. Mais à un degré moindre, une réaction vaso-constrictive se produirait, adaptant les vaisseaux à leur contenu réduit. Marey a donné à cet état de spasme le nom d'algidité. Ce phénomène de défense n'est que passager. Il lui succède une phase de vaso-dilatation paralytique. Les vaisseaux trop larges ne canalisent plus le sang : il stagne; le cœur bat à vide et s'épuise. C'est le collapsus algide. La stase augmentant, les poisons tissulaires n'étant plus balayés, se produit l'intoxication anémique. En même temps, et Cannon y a insisté, toute une série de causes vient créer des cercles vicieux : l'hypotension produit la stase d'où réduction des oxydations qui amène l'acidose, entraînant elle-même l'hypothermie, cause à son tour d'acidose d'où hyperviscosité sanguine et la stase. Le choc a été défini par le professeur Pachou « un état cardiovasculaire de stase sanguine » : par la circulation insuffisante s'expliquerait l'inefficacité des médicaments. En somme, aux troubles mécaniques du début s'ajoutent des phénomènes d'intoxication par insuffisance respiratoire qui amènent au coma et à la mort.

Mais l'intoxication existe bien chez les choqués. En tant que cause du choc, Türck avant la guerre l'avait soupçonné et en 1914 il écrivait : « Le choc est produit par des toxines cellulaires, non par des microbes. » Reynés, en 1916, avait remarqué que la plupart des grands blessés ne mouraient pas infectés, mais empoisonnés; il avait vu le rôle de l'action meurtrissante destructive du traumatisme par une mortification des tissus, des vaisseaux et des nerfs. L'expérience a d'ailleurs montré que si l'on pratique pendant les huit premières heures l'examen bactériologique des exsudats, celui-ci est négatif. La plaie semble ne contenir aucun germe. Les microorganismes paraissent exister

cependant et ils ont pénétré dès le traumatisme à l'occasion de contacts septiques. Mais ils sont en état d'inhibition ou d'attente. C'est là ce que l'on entend pas microbisme latent. On a cherché à expliquer ce phénomène et des opinions diverses ont été émises par les auteurs. Les germes seraient paralysés par l'atmosphère antitryptique des tissus vivants. Ou bien encore beaucoup auraient pénétré à l'état de spore et attendraient pour agir le moment de leur libération. L'infection est donc tardive : elle n'est pas à redouter avant la huitième heure. Mais pour la mortification, point n'est besoin de microbes (Reynès). C'est à Quénu que revient cette gloire d'avoir posé la toxémie comme point de départ du choc et d'avoir formulé la théorie toxique du choc.

Quénu a réuni des matériaux cliniques considérables. Le type de la preuve clinique est l'observation de Rouhier : un blessé porteur d'un garrot est dans un état général excellent ; on enlève le garrot et le choc apparaît. L'aide du laboratoire allait lui fournir d'autres preuves : Delbet pratiquant une injection intrapéritonéale d'autolysats musculaires prélevés aseptiquement obtenait chez l'animal un syndrome dépressif, un véritable choc. Duval et Grigaut, biologistes, confirmaient aussi les hypothèses de Quénu.

Le muscle contus se digère spontanément : cette mort, cette décomposition, c'est l'autolyse musculaire. On assiste à l'homogénéisation du protoplasma qui devient granuleux. Quant au noyau, il ne prend plus les colorants. La chimie a montré qu'en même temps la molécule d'albuminoïde se dissocie en acidalbumines et albumoses, puis en polypeptides et en protéiques multiples : la définition chimique de tous ces corps n'est pas toujours possible. Mais on sait que leur formation entraîne des accidents graves. Le mécanisme en est complexe. Les premiers éléments de la décomposition des protéoses seraient des neurotoxines et ainsi s'expliquerait qu'au début se produise la plus grande

intoxication; ceci rendrait donc compte de faits que n'expliquaient jusqu'ici que les autres théories : infection, commotion, hémorragie. Ou bien ces produits se comporteraient comme des albumines hétérogènes, auxquelles l'organisme serait sensibilisé par anaphylaxie (Widal). Lumière y voit un phénomène de floculation. Peut-être s'agirait-il de produits endocellulaires, hypertoxiques à hautes doses, mis en liberté. Il est certain que des produits toxiques sont résorbés au niveau de la plaie. Le port d'un garrot, par exemple, vient-il à retarder la résorption, le choc est retardé et n'apparaîtra que si l'on enlève le garrot. L'anatomie pathologique à l'examen du foie montre qu'il s'agit bien d'une intoxication. Richet et Roger ont vérifié la toxicité du suc musculaire, et Delbet, entre autres, a montré l'hypertoxicité des autolysats musculaires. En 1920, Quénu a rapporté à l'Académie de Médecine une série d'expériences faites par MM. Cornioley et Kotzareff sur des animaux, et qui démontrent le rôle joué dans le choc traumatique par les tissus broyés sans qu'intervienne l'infection.

Cependant Vallée et Bazy, faisant jouer un rôle à la protéolyse microbienne, parlent d'un choc toxi-infectieux. Cette infection serait très précoce, hâterait l'autolyse et en accroîtrait la toxicité.

En somme, le choc nous apparaît comme une autointoxication traumatique, sorte d'urémie tissulaire. A l'état normal, les tissus ne pourraient se digérer eux-mêmes, car la trypsine normale des tissus n'est qu'un endoferment que neutralise sans cesse le milieu antitryptique de la lymphe et du sang.

Le traitement sera d'abord prophylactique, car, une fois le syndrome déclaré, il devient plus difficile d'agir et d'ailleurs le pronostic est plus sombre. La prophylaxie du choc, se seront les premiers secours précoces et judicieux :

l'hémostase, les manœuvres de désinfection chirurgicale. Mais on peut cependant agir sur l'épuisement nerveux en écartant les blessés de toute cause d'irritation ou d'agitation, par l'immobilisation, le transport doux : le repos absolu est surtout nécessaire ; aussi bien on évitera les transbordements successifs, par exemple chez un blessé des champs, de voiture en chemin de fer, de chemin de fer en voiture et jusqu'à l'hôpital. Au besoin, on fera une injection de morphine à faible dose ; l'huile camphrée (intra-veineuse, 2 à 3 centimètres cubes au dixième) est aussi un bon tonique nerveux.

L'hypothermie sera combattue par le réchauffement. Un bon type d'appareil de réchauffement est un système de lampes électriques, disposées autour du blessé. C'est ainsi qu'étaient agencées les voitures du modèle Depage pendant la guerre. Au besoin on pourra se contenter de boules d'eau chaude placées sous les aisselles, aux pieds ou sur l'abdomen. On donnera au blessé du thé au rhum, des boissons bicarbonatées chaudes ; on pourra utiliser les inhalations d'oxygène.

L'hypotension commande l'hémostase. Celle-ci peut se faire au cours de l'émondage ou de l'épluchage du foyer : elle est définitive. Mais le garrot, ou mieux des pinces à demeure, peuvent assurer une hémostase provisoire. Des injections sous-cutanées ou intraveineuses de liquide remplaceront le sang perdu. Le sérum physiologique a une action fugace, comme l'ont montré Cannon, Fraser et Cowel, à cause de sa faible tension osmotique : il quitte rapidement les vaisseaux. L'action du sérum hypertonique du « Medical Research Committee » est plus durable et aussi plus marquée. La transfusion sanguine seule répond au besoin qualitatif de globules rouges vecteurs d'oxygène et de vie. En général, on a recours à la transfusion citratée, soit avec le procédé de Jeanbrau, soit avec la seringue de

Weill ou avec l'appareil de Lewishon. Ces deux dernières techniques ne nécessitent qu'une prise de sang peu importante chez le donneur, suivie chez le récepteur d'une injection intraveineuse. Le sérum gommé de Bayliss et surtout le Locke gommé de Delaunay, avec ses sels de potassium, de calcium et son glucose, offre une action comparable. On fera lentement une injection intraveineuse de 500 grammes de Locke gommé. On se montrera réservé dans l'emploi des tonicardiaques : la caféine ne sera employée qu'exceptionnellement.

Le traitement dirigé contre la toxémie sera le véritable traitement prophylactique du choc. Le pansement, par l'émondage, enlèvera les tissus dévitalisés : l'irrigation au sérum hypertonique drainera les sécrétions des plaies ou bien des fixateurs chimiques (formol, bleu de méthylène) fixeront les tissus morts. Le sérum bicarbonaté sera injecté pour combattre l'acidose. Le repos absolu, les boissons chaudes abondantes, le goutte à goutte rectal, les frictions cutanées réduisent la production des toxines et favorisent l'élimination de celles qui ont déjà été produites. Türk, d'une part, Cornioley et Kotzareff ont tenté d'aider le traitement chirurgical par la sérothérapie antitoxique. La question est encore à l'étude et n'a pas quitté le domaine du laboratoire.

Le syndrome une fois déclaré, son traitement nécessite une surveillance étroite : il nécessite aussi de la part du praticien un diagnostic précis de sa nature et de son degré.

Sans doute le choc nerveux existe bien ; seule son importance s'est restreinte. Ici les dogmes d'avant-guerre conservent toute leur valeur : il faut s'abstenir, bloquer la plaie au formol ou au bleu de méthylène, bloquer les troncs nerveux à la novocaïne. Si le traitement médical n'a pas donné de résultats au bout d'une heure, on fera une injection intraveineuse d'huile camphrée, puis on tentera un

rapide débridement. Le pronostic est évidemment des plus sombres. Contre le choc hémorragique, on fera une injection intraveineuse de Locke gommé, puis on pratiquera l'hémostase. Celle-ci pourra être suivie de transfusion sanguine. Rouhier, Gatellier, Picqué, Jeanneney ont obtenu de cette manière les meilleurs résultats. Les recherches de ces auteurs ont permis de préciser les indications cliniques (Jeanbrau) et oscillométriques (Jeanneney) de la transfusion. Dans son rapport au Congrès de Chirurgie de Paris (1923), Jeanbrau a résumé les enseignements de la guerre au double point de vue des indications hématologiques et des indications basées sur l'étude de la pression sanguine à l'oscillomètre de Pachon. « Les constatations hématologiques de Depage et Govaerts leur ont permis de conclure que, chez un blessé des membres, lorsque le nombre des hématies du sang veineux tombe au-dessous de 4.000.000 dans les six premières heures, le pronostic est presque à coup sûr fatal. Les données oscillométriques et sphymonométriques constituent des éléments très importants pour les indications de la transfusion. La baisse progressive, continue et irréductible de Mx, Mn et de l'indice oscillométrique, malgré les injections intraveineuses de sérum, traduisent une décompensation irrémédiable de l'hémorragie et justiciable seulement de la transfusion. La quantité de sang à transfuser varie entre 500 et 800 grammes. »

Si l'on pense se trouver en présence de choc infectieux, le débridement sera nécessaire : l'emploi des différents sérums polyvalents antimicrobiens trouve ici son indication.

Quant au choc toxique, il lui faut un traitement médical rapide et énergique. Mais il faut agir chirurgicalement : la temporisation, l'expectative ne sont plus de mise. Le traitement médical ne vise qu'à permettre au praticien de tenter l'opération qui supprimera le foyer où s'élaborent les toxiques. L'épluchage de la plaie, l'excision des tissus

contus enlèveront les parties mortes. Mais il faut agir et agir précocement, sacrifier le membre, amputer au besoin quand la conservation est impossible. Le choc n'est donc plus la contre-indication formelle d'avant-guerre, « une sorte de *noli me tangere* ». C'est là un des résultats de l'observation clinique combinée à la collaboration du chirurgien et de l'homme de laboratoire : nous ne sommes plus désarmés contre le choc.

IV. — L'INFECTION.

Mais après les huit premières heures qui ont suivi le traumatisme se montre souvent une autre complication : l'infection. Les recherches de Wright, de Policard, de Philip, de Fiessinger, de Bowlby ont permis d'en établir l'horaire. L'infection est fonction de la dévitalisation des tissus.

Si l'on examine la plaie, plan par plan, on constate d'abord la dévitalisation des téguments. La vie de la peau est compromise dans toute la zone de contact de l'agent contondant et non dans toute la zone ecchymotique. Si la section est nette, la dévitalisation s'arrête aux bords de la plaie, plus ou moins déchiquetés. Si on a affaire non plus à un écrasement mais à un arrachement, la peau peut être décollée simplement sans pour cela être dévitalisée. En effet, le pannicule adipeux s'est détaché en même temps qu'elle : ses nerfs et ses vaisseaux assurent la nutrition des téguments.

Dans un deuxième plan plus profond, le tissu cellulaire sous-cutané est infiltré de sang. Mais la dévitalisation ne va pas plus loin que les limites du foyer. Car les lobules adipeux ont une certaine indépendance vasculaire et d'ailleurs leur vie est médiocre, leurs besoins sont minimes.

Quant à l'aponévrose qui constitue le troisième plan, il faut se représenter qu'elle est matelassée sur ses deux faces, que, partant, elle ne s'écrase pas, mais se déchire. Ses deux lèvres seules sont donc privées de vie. La dévitalisation reste ici limitée à la zone d'action immédiate de l'agent vulnérant.

Les dégâts osseux consistent en un foyer de fracture comminutif esquilleux. Certaines esquilles sont libres : celles-ci sont dévitalisées. Mais d'autres tiennent encore par des lambeaux plus ou moins contus de périoste. Sans doute dans de grands broiements on observe l'amputation immédiate, mais dans la majorité des cas, le foyer est relativement limité et d'emblée accessible au fond de la plaie. Des fissures peuvent s'étendre dans la continuité des fragments de la diaphyse; ceux-ci n'en restent pas moins adhérents à leurs éléments nourriciers entre moelle et périoste.

Les tissus superficiels, les tissus osseux voient donc leur vitalité détruite dans les limites mêmes de la zone d'action de l'agent du traumatisme : ils « meurent sur place ». La dévitalisation musculaire, elle, est plus profonde et plus étendue. La chair se tend sous le choc pour mieux se rompre et s'écraser. Ainsi la zone traumatique va se trouver ici largement dépassée.

Du fait de l'élasticité musculaire, les deux tranches de section écrasées, faites de bouillie musculaire ou de tissu farci de sang infiltré, s'écartent et se portent très loin du siège de la rupture. Ceci se trouve réalisé au maximum dans le cas de la rupture du chef d'un muscle long. Donc au-dessus et au-dessous du niveau de la plaie cutanée superficielle et du foyer de fracture profond, au delà même des limites apparentes de la plaie débridée, s'étend une zone importante de tissu mort.

La dévitalisation ne se borne pas d'ailleurs à la tranche d'écrasement, et ceci est capital. Entre elle et le tissu vivant,

il y a une zone plus ou moins épaisse, dont l'épaisseur varie avec l'importance du traumatisme, une zone de tissu qui ne se contracte plus. Ce tissu ne saigne pas non plus car il existe des cloisons fibreuses inextensibles porte-vaisseaux qui séparent les faisceaux musculaires déchirés: ces cloisons sont tirillées et du fait de ce tiraillement les petits vaisseaux fragiles qui vont perpendiculairement de ces cloisons à la surface des faisceaux musculaires ont été rompus par une sorte de cisaillement.

Le dégât musculaire dépasse donc le dégât osseux. Entre les plans superficiels et les muscles d'une part, entre le foyer de fracture et les muscles d'autre part, il se développe une cavité anfractueuse où s'accumulent le sang mort et la lymphe qui ne circule plus, véritable bouillon de culture propice aux inoculations microbiennes.

L'évolution spontanée d'une telle plaie abandonnée à elle-même, ce sera donc l'infection. La lutte de l'organisme contre l'infection ne s'amorce qu'à la limite des tissus dévitalisés et des tissus vivants.

Les cellules saines douées d'un faible pouvoir antitryptique vont opposer un premier obstacle, celui-ci fragile.

Un deuxième obstacle c'est le leucocyte. Ce mode de réaction est le plus efficace. Mais naguère on invoquait le mécanisme de la phagocytose, qui est maintenant discuté. « L'organisme infecté mobilise par classes successives une armée de leucocytes »; ces leucocytes se dirigent vers la plaie et, là, ils sont attirés par les microbes sous l'influence d'une chimiotaxie positive. Ils poussent des ramifications, des pseudopodes qui cernent les microbes, les englobent finalement, et ces microbes ainsi capturés sont soumis à une véritable digestion, dont les résidus sont déposés par les phagocytes sur les pièces du pansement. Cette explication satisfait bien l'esprit car elle est simple. Mais elle est cependant inexacte.

La phagocytose n'est pas le fait primitif. Ce n'est qu'un phénomène secondaire, surajouté. Le leucocyte, en effet, sécrète une diastase digestive, une trypsine qui est mise en liberté par l'éclatement des globules blancs. C'est là la vraie barrière. Le leucocyte n'agit pas à la surface de la plaie, mais à la limite du vif et du mort. Son action s'exerce bien sans doute sur les microbes, mais aussi et surtout sur les tissus morts. Ce n'est plus simplement de la phagocytose, c'est de la protéolyse. Les albumines mortes et infectées sont dissociées et transformées en protéoses, peptones et acides aminés de plus en plus liquides. En présence d'écrasements profonds, devant l'hypervirulence des germes : streptocoques ou associations microbiennes comportant des anaérobies, la défense se trouve en défaut. La mobilisation des leucocytes se fait mal ou même ne se fait pas du tout. Les tissus deviennent le siège d'une infection suraiguë qui s'étend vers les tissus sains et parfois se généralise à l'organisme tout entier : on assiste alors à l'éclosion d'une gangrène gazeuse ou d'un phlegmon diffus ou d'une septicémie. Mais si la mobilisation s'effectue dans de bonnes conditions, en d'autres termes si la protéolyse est suffisante et si les produits très toxiques de la digestion tryptique sont largement évacués, il n'y aura pas de résorption de toxines peptonées, ni de toxines microbiennes, il n'y aura pas de toxi-infection générale. Et cependant il faut remarquer que du fait de la résorption seule, une infection localisée primitivement peut se généraliser.

Dans les grands traumatismes des membres, l'infection est toujours à redouter, car la défense de l'organisme seule est insuffisante. Il lui faut l'aide d'une thérapeutique active contre l'infection.

On pratiquera d'abord la désinfection iodée des tégu-ments : cette manœuvre portera sur toute l'étendue et toute

la circonférence du segment blessé pour éviter les infections secondaires dues au staphylocoque de la peau.

La plaie sera recouverte d'un pansement aseptique qui la protégera de l'air extérieur et de tout contact septique.

Le nettoyage de la plaie visera à enlever tous les corps étrangers (fragments vestimentaires, projectiles), tous les caillots, toutes les esquilles libres.

Dans les petites contusions ces manœuvres peuvent suffire, mais en présence d'un grand traumatisme, une méthode s'impose. Il faut pratiquer le débridement large : le foyer contus sera mis à plat. Un bon drainage assurera l'évacuation des produits de protéolyse. Oui, sans doute, mais l'expérience du début de la guerre a montré que ce procédé ne saurait éviter l'infection locale.

On songea alors aux antiseptiques chimiques. Mais ceux-ci sont sans action en profondeur ; ils ne font qu'accentuer la dévitalisation, et l'expérience de la guerre ici encore nous a montré le rôle des tissus morts dans la genèse de l'infection. C'est donc plutôt une aggravation qu'ils amènent. Et la guerre a prononcé la faillite de la plupart des antiseptiques.

L'antiseptique chimique ne doit pas être cytolytique, c'est-à-dire offensif aux cellules vivantes dont le traumatisme a réduit la vitalité. Il ne faut pas que les matières protéiques du sérum ou du pus viennent neutraliser ou modifier l'antiseptique. Celui-ci n'agit d'ailleurs que dans l'endroit où il est appliqué et s'il est appliqué assez longtemps.

Le seul vrai antiseptique c'est le leucocyte. On conçoit la possibilité d'instituer un traitement général et un traitement local. Le traitement général résidera dans l'emploi de substances leucogènes telles que le nucléinate de soude, les stock-vaccins, le sérum de cheval en injections. Le traitement local utilisera le sérum hypertonique à 10 % (méthode

de Wright) ou l'irrigation continue de solution d'hypochlorite de soude (méthode de Carrel). Ainsi l'afflux leucocytaire sera excité; les produits de protéolyse seront mécaniquement drainés. Ce nettoyage mécanique importe d'ailleurs plus que le nettoyage chimique.

Mais tant qu'il reste des tissus dévitalisés, la suppuration est fatale. Cette défense de l'organisme se fait pendant des semaines et des mois. Et cependant on peut la faire d'emblée en quelques minutes aux heures de microbisme latent, c'est-à-dire à la période d'asepsie provisoire par une méthode dont la guerre a consacré toute la valeur : l'excision plan par plan de la plaie contuse.

Cette méthode consiste à enlever les bords contus de la plaie, les lambeaux flottants d'aponévrose, les esquilles libres. Mais le temps principal, c'est l'excision musculaire de tout ce qui est contus et aussi de tout ce qui ne saigne pas et ne se contracte plus, de tout ce qui est privé de circulation et voué à la mort. Il faut ne se trouver finalement qu'en face de muscle saignant, rouge, oxygéné, se contractant bien. Ceci est l'avant-dernière étape de la méthode de la suture primitive. On se trouve en présence d'une plaie aseptique et vivante : le traumatisme banal a été transformé en traumatisme chirurgical et l'on se trouve ramené aux conditions d'une opération ordinaire. Il semble que l'on puisse aussitôt refermer la plaie.

Dans les traumatismes de la rue, la septicité est grande. Desplas contre-indique ici la suture primitive immédiate même s'il n'y a pas de lésion osseuse, même si le dégât musculaire n'est pas très important, à plus forte raison lorsque devant une fracture largement ouverte avec de gros dégâts osseux, des lésions nerveuses et vasculaires, se pose la question de l'amputation haute. Il faudra donc maintenir longtemps une surveillance attentive. La plaie sera laissée partiellement ouverte sur un tamponnement peu tassé, véri-

table soupape de sûreté et d'aération contre les anaérobies, qui assure une hémostase plus parfaite, qui comble les espaces morts et permet l'irrigation intermittente, dans la plaie, de l'éther dont on renouvellera deux ou trois fois par jour l'irrigation sans changer le pansement. Et si en quelques jours il n'apparaît aucun signe d'infection général ou local, on pansera à plat ou on complètera la suture. On ne peut pas donner de règles précises et il est dangereux de vouloir schématiser à outrance : c'est affaire d'appréciation. On observe les conditions du traumatisme, le caractère et l'étendue des lésions en se souvenant que l'on n'en voit superficiellement qu'une partie.

Mais à condition que l'on puisse être sûr de la stabilité, de la sécurité, de la continuité des soins, la suture primitive précoce trouvera de justes indications dans les cas de plaies fraîches, intéressant peu les masses musculaires, où l'attrition est peu considérable. Cette méthode exige une exacte instruction anatomique : « il faut suivre pas à pas les dégâts produits » en se disant que « l'agent traumatique ne se tient pas dans les voies classiques de la médecine opératoire ». Il faut respecter les tissus sains pour n'aggraver jamais la perte de substance et les dégâts déjà produits. L'hémostase doit être parfaite, car tout hématome propice aux inoculations microbiennes compromet le succès de la suture. L'asepsie doit être stricte, exagérée : le chirurgien ne doit pas toucher directement à la plaie ; il doit opérer à bout de pinces, de bistouri, de ciseaux et changer d'instruments suivant les plans inégalement souillés qu'il traverse.

C'est dans ce procédé, né de la guerre, de l'exérèse primitive systématique suivie ou non de suture retardée ou de suture secondaire que réside le traitement prophylactique de l'infection. Mais même lorsque l'infection est déclarée, l'acte chirurgical est utile.

V. — TÉTANOS ET GANGRÈNE GAZEUSE.

La guerre a donné à deux complications infectieuses des grands traumatismes des membres un tel caractère d'actualité que le tétanos et la gangrène gazeuse méritent une étude plus approfondie.

Sûs doute, dès avant la guerre, nous étions déjà bien armés contre la première de ces complications. L'organisation était telle que systématiquement l'on pratiquait une injection préventive de sérum antitétanique de 10 centimètres cubes que l'on renouvelait après huit jours. Pendant la guerre de mouvement, dans les premiers mois de la campagne, le manque de sérum dans les approvisionnements, l'absence de soins chirurgicaux, de pansements, l'évacuation prolongée multiplièrent chez les blessés les cas de tétanos. La guerre de mouvement en 1918 permit de faire des constatations analogues. Mais, dans l'intervalle, l'expérience montra que le sérum était une arme redoutable, à condition que l'injection soit précoce et qu'on la renouvelle à l'occasion de toute intervention chirurgicale dont est justiciable le blessé. Actuellement on connaît un sérum désalbuminé, obtenu en utilisant le seul précipité de la pseudoglobuline, sérum privé de sérine et de globuline,

ne donnant jamais d'accidents anaphylactiques, exposant rarement aux accidents sériques.

Ramon et Zoeller substituent à la méthode passive une méthode active par l'anatoxine. Elle réaliserait une immunité plus sûre.

La valeur du sérum antitétanique est surtout prophylactique et il n'est plus utile d'insister davantage car l'injection préventive de sérum antitétanique est dans la pratique courante qu'il s'agisse d'un accident de la rue, de l'usine ou des champs.

La gangrène gazeuse était avant la guerre une rareté. Les progrès de l'asepsie semblaient l'avoir reléguée dans un passé lointain. D'ailleurs on était loin de s'accorder sur la valeur du terme. Ambroise Paré en connaissait le traitement et il préconisait le débridement : mais il ne l'avait pas isolé. En 1766, Fabrice de Hilden en donne la première description. Les chirurgiens d'armée du XIX^e siècle ont le loisir de faire de nombreuses observations cliniques. Velpeau l'appelle : érysipèle bronzé; Malgaigne : emphysème traumatique spontané; Salleron : gangrène avec emphysème; Broca : septicémie gangréneuse. La multiplicité des appellations traduit le flottement des esprits sur les conceptions. Sous ce vocable de gangrène gazeuse, on englobait des formes différentes quant à la symptomatologie, au pronostic et au traitement. Mais quand un terme est ainsi consacré par un long usage, c'est en vain que l'on s'emploierait à le faire disparaître, il n'est que d'en préciser la valeur.

L'accord était fait cependant sur la gravité de cette complication et sur ce fait que, devant les symptômes déclarés, le praticien se trouvait désarmé. Le traitement chirurgical, si radical fût-il, était impuissant à lui seul. Un traitement étiologique n'avait pu être institué, car l'étiologie était encore obscure. Sans doute, en 1876, Pasteur avait proclamé la spécificité du vibrion septique. En Amérique,

où ils se multiplient facilement, de même que dans la vase des eaux et dans le vêtement. Le siège de la blessure a aussi son importance; les blessures prédisposées seront celles intéressant des masses musculaires importantes : plaies de la cuisse et de la fesse surtout. Les grands fracas osseux et surtout les lésions vasculaires favorisent l'apparition de la gangrène gazeuse. Le rôle des troubles circulatoires est en effet maintenant bien démontré. Après des lésions de la poplitée, Makins a observé 12 gangrènes gazeuses sur 16 blessés; P. Duval 8 sur 10 et Lardennois et Baumel 32 sur 77. Le professeur Loubat a distingué trois périodes pendant la guerre, et ceci explique peut-être les proportions différentes des statistiques précédentes. Dans une première période, on applique le débridement simple et assez limité des plaies : on observe la gangrène gazeuse chez 8 % des grands blessés; les formes graves sont les plus nombreuses et beaucoup de celles-ci évoluent sans lésions vasculaires. A cette période fait suite celle du débridement systématique et d'un nettoyage plus complet : la gangrène se montre chez 5 % des grands blessés. Il y a autant de phlegmons gazeux que de gangrènes gazeuses. Dans la moitié de ces derniers cas, il y a des lésions vasculaires. Enfin quand s'est généralisé le procédé de la désinfection chirurgicale, de l'épluchage attentif, on n'observe plus la gangrène gazeuse que chez 2 % des grands blessés. Il y a très peu de formes graves. Les gangrènes gazeuses massives n'apparaissent plus en dehors de lésions vasculaires. Ceci montre d'une part le rôle important du seul traitement chirurgical. Mais il ressort aussi que cette complication ne se montre que dans les cas de diminution sensible de la vitalité des tissus, en particulier quand l'ischémie qui suit une lésion vasculaire favorise la pullulation microbienne.

Les blessures les plus exposées seront donc éventuellement les grosses plaies de l'épaule avec fracture de l'omo-

plate, de la clavicule, de l'humérus, avec lésions artérielles de la sous-clavière, de l'axillaire, de l'humérale, mais surtout les traumatismes portant sur les membres inférieurs, dans les masses musculaires de la cuisse et de la fesse où une vaste chambre d'attrition musculaire, sorte de bouillie mortifiée par le traumatisme, favorise le développement des germes anaérobies.

Ceux-ci sont multiples. La plupart ont été découverts pendant la guerre. Leur rôle a été précisé.

On a retrouvé aux armées l'œdémateus dans un tiers des cas, le vibrion septique dans 10 % des cas. L'œdémateus est le plus toxique : 1/400^e de centimètre cube tue un cobaye de 400 grammes en injection intraveineuse. Le bacillus fallax et le bacillus aerofœtides sont certes des agents de la gangrène gazeuse, mais à eux seuls ils sont insuffisants. Le bacillus histolyticus est dangereux par ses ferments très protéolytiques qui préparent le terrain ; de plus, sa toxine est très active : 1/20^e de centimètre cube tue en quelques heures le lapin de 2 kilogrammes. Le bacillus sporogenes qui, lui, était connu avant la guerre, a surtout été rencontré depuis et son rôle paraît être moins important.

Une symptomatologie spécifique correspond-elle à la spécificité de ces germes si variés ? De nombreuses classifications de la gangrène gazeuse ont été proposées, entreprises à des points de vue tout à fait différents. Et suivant que l'auteur s'est attaché au seul relief ou qu'il a discerné les moindres variations, « il schématise à outrance ou il se perd dans le flou des demi-teintes » (Chalier). A. et J. Chalier proposent une classification dans laquelle la clinique a le pas sur le laboratoire, et distinguent des formes massives, des formes diffuses, des formes circonscrites. Sacquépée, au contraire, pose en principe la spécificité des formes cliniques correspondant à la spécificité des germes : il distingue une forme œdémateuse tantôt pure, tantôt œdémato-gangré-

neuse, une forme gangrène diffuse et enfin la septicémie gangréneuse.

Pour Weimberg, il est d'abord des cas à flores simples. Le *perfringens* donnerait la gangrène gazeuse emphysémateuse. Sous ce nom, avant la guerre, on décrivait une infiltration gazeuse très étendue du membre atteint par le traumatisme avec des plaques bronzées, des phlyctènes hémorragiques.

Mais il est des cas à *perfringens*, sans lésion gangréneuse des tissus voisins, sans infiltration gazeuse, sans plaques bronzées, sans phlyctènes hémorragiques. Le membre malade est très tuméfié. Cet œdème est étendu et progressif. Les téguments sont pâles. On note de la dilatation des veines superficielles. L'état général est des plus graves et se traduit par la pâleur de la face, la petitesse et l'irrégularité du pouls. Les phénomènes toxiques dominent le tableau clinique. C'est à cette forme toxique que Pirogoff, pendant la guerre de Crimée, donnait le nom de « localstupor ». Sacquépée l'observa pendant la guerre de 1914-1918 et l'appela érysipèle blanc. Un auteur anglais, Hull, la nomma « white gangrene » (gangrène blanche).

Il est aussi des formes mixtes où, à côté de la plaie gangréneuse, on observe une énorme infiltration gazeuse, un œdème très étendu. Or on sait que la virulence, la toxicité, les actions fermentaires varient même pour une espèce donnée d'une souche à l'autre. Et expérimentalement Weimberg a pu, en partant de la même souche de *perfringens*, reproduire ces trois formes chez le cobaye.

Mais les choses ne se présentent pas toujours avec la même simplicité et ces trois aspects ne relèvent pas toujours d'un agent unique, ni d'un agent spécifique. La forme emphysémateuse peut être propagée par le vibrion septique, le

avant 1914, Welsch et Nuttall avaient découvert le *perfringens anaerobie*, retrouvé en Allemagne par E. Frankel. En France, Veillon et Zuber le décrivirent sous le nom de *perfringens*. En 1898, Leclainche (*Archives médicales de Toulouse : Sur la sérothérapie de la gangrène gazeuse*) eut le premier l'idée de préparer un sérum antivibrion septique. Leclainche et Morel, en 1901, après s'être livrés à des expériences encourageantes, pensèrent que la sérothérapie préventive et curative de la gangrène gazeuse serait possible aussi bien chez le cheval que chez l'homme. Mais les recherches ne furent pas continuées. Et le cri de découragement de Salleron après la guerre de Crimée gardait encore presque toute sa valeur : « Le fait conserve toute sa signification pathologique de préservation impossible et d'incurabilité absolue. »

La guerre survenant sur ses entrefaites allait fournir aux chirurgiens l'occasion de faire de nombreuses observations cliniques, de définir la symptomatologie et aux bactériologistes et chimistes l'occasion de préciser l'étiologie, de refaire la pathogénie et d'instituer un traitement sérothérapique qui, joint au traitement chirurgical, devait vers la fin de la campagne donner des résultats sûrs et constants.

Les causes prédisposantes de la gangrène gazeuse sont des causes générales et des causes locales. Les premières tiennent au milieu : telles sont la rigueur du climat, le froid humide; d'autres tiennent au sujet : ainsi agissent l'âge, l'alcoolisme (Terillon), le choc, les plaies multiples. La résistance individuelle a surtout de l'importance quant au pronostic.

Les causes locales tiennent aux circonstances mêmes de l'accident : les agents de la gangrène gazeuse, en effet, sont des anaérobies d'origine tellurique; ces bacilles se trouvent dans la terre des rues ou des jardins, sur les matières organiques en décomposition (débris alimentaires, déjections),

bacillus fallax, le *bacillus aërofœtides* et toutes leurs associations, quelle que soit la combinaison envisagée.

La deuxième forme, la forme toxique, peut être causée par le *vibrio septique* (observation de Muir et Ritchie. *Manual of bacteriology*, 1899).

La forme mixte relève d'un agent anaérobie producteur de gaz et d'un autre anaérobie producteur de toxine œdémogène. C'est ainsi que cette forme relève le plus souvent de l'association du *bacillus œdematius* et du *bacillus perfringens*.

Avant la guerre, on attachait à la putridité, à l'odeur nauséabonde qui se dégageait de la plaie une importance capitale. C'est une erreur : car l'issue fatale peut survenir sans que la plaie ait décelé la moindre putridité. D'ailleurs expérimentalement ce symptôme n'est pas observé chez l'animal, sauf si l'on fait agir quelques souches très virulentes de *perfringens*, entraînant la myolyse rapide avec dégagement d'hydrogène sulfuré. La putridité n'est le fait que de certains microbes très protéolytiques aérobie ou anaérobies tels que le *bacillus sporogenes*, le *bacillus putrificus*, le *bacillus biférmens*, le *bacillus proteus*, le *bacillus pyocyanique*, etc. Le *bacillus sporogènes* se retrouve dans un quart des cas.

On se trouve donc le plus souvent en présence d'une infection polymicrobienne. « L'évolution des complications infectieuses des plaies dépend non seulement des lésions d'ordre mécanique comme celles de la peau, du tissu conjonctif, des masses musculaires, des vaisseaux et des os, mais également de la qualité de la flore microbienne, de la quantité relative de chaque espèce, des interactions microbiennes, ainsi que de l'ordre dans lequel apparaissent et se développent les microbes introduits par le corps étranger. » (Weimberg.) On observera de ce fait des formes cliniques atypiques. Cependant, et dans un but de simplification,

Weimberg propose de désigner toute complication infectieuse des plaies sous le nom de traumatose. Ce terme sera complété par l'indication du symptôme clinique prédominant et par celle du microbe pathogène ou de l'association microbienne qui cause l'infection. Le terme de gangrène gazeuse proprement dite serait ainsi restreint aux seuls cas de traumatose gangreno-emphysémateuse. Le diagnostic clinique n'est d'ailleurs pas suffisant. Le diagnostic bactériologique est souvent difficile et ne peut se faire d'emblée, car quelques unités d'espèces différentes peuvent suffire à modifier l'évolution, même si elles échappent à un premier examen. Néanmoins, le *perfringens*, le *vibrion septique*, l'*œdématis*, l'*histolyticus*, le *sporogenes* ou leurs associations jouent un rôle capital dans la genèse de cette redoutable complication.

Les anaérobies peuvent agir par eux-mêmes : ils attaquent d'abord les muscles qu'ils digèrent, créant ainsi des produits toxiques. Puis à leur tour, les vaisseaux sont digérés par eux ; il se produit alors des suffusions sanguines. Le gaz n'est qu'un sous-produit de cette digestion : il peut manquer (Lardennois et Baumel). Mais les anaérobies sont encore redoutables par leurs toxines.

La connaissance plus exacte des agents de la gangrène gazeuse et de leur mode d'action traçait son devoir au sérothérapeute. Avant la guerre, sans doute, nous l'avons vu plus haut, des recherches avaient bien été faites : mais l'arme obtenue était incomplète et d'ailleurs elle n'était pas passée dans la pratique courante, car la valeur thérapeutique n'en avait pas été établie par des essais chez l'homme. Après la bataille de la Marne, Weimberg prépara un sérum antiperfringens antimicrobien. En 1919, le bactériologiste américain Bull en obtenait une cette fois antitoxique chez le cheval. En même temps une découverte analogue était faite par Weimberg, qui ignorait les travaux de Bull. En 1915, à

l'Institut Pasteur, Mlle Raphael et M. Frasey préparent un sérum antivibrion septique antitoxique très actif. Weimberg et Séguin obtiennent des sérums antitoxiques monovalents contre le bacillus œdematiens et le bacillus histolyticus. Ces auteurs, malgré des résultats divers, estiment que pour la préparation en grand du sérum antigangréneux il serait dangereux de chercher à immuniser le cheval contre plusieurs toxines à la fois. Il faut donc utiliser un mélange fait au lit du malade ou même dès la fabrique du sérum qui utilise les divers sérums monovalents antitoxiques très actifs.

En temps de paix, ce sérum antigangréneux doit être injecté à titre préventif en même temps que le sérum antitétanique, à toutes les victimes d'accidents graves. Sacquépée propose de faire comme injection préventive une dose de 20 centimètres cubes préalablement diluée dans 200 à 300 centimètres cubes d'eau physiologique. Si l'on intervient dans les six premières heures, mais non pas immédiatement après le traumatisme, on fera 40 centimètres cubes, et si l'on est appelé au delà de la sixième heure, la dose sera de 70 centimètres cubes. Il pourra être nécessaire de renouveler ces doses, mais alors on se trouvera bien d'employer la méthode de Besredka, car Mairesse et Régnier ont signalé un cas de mort par anaphylaxie.

« Depuis la cessation des hostilités, le laboratoire du Val-de-Grâce a envoyé du sérum antigangréneux, non seulement en Orient (Cilicie et Syrie), au Maroc, dans les colonies françaises d'Asie et d'Afrique, en Turquie d'Asie, à Varsovie (armée polonaise), etc.... mais encore dans les hôpitaux civils et militaires où ce sérum est devenu d'un usage fréquent. » Le sérum antigangréneux polyvalent ou anti-anaérobie trouve, en effet, son application dans les infections dues aux microbes anaérobies autres que le bacille du tétanos : « gangrène pulmonaire, abcès gazeux, etc., dans certains services gynécologiques ». Et dans le cas qui nous

occupe, « toutes les plaies par écrasement ou par arrachement, avec souillure par la terre, la boue, le fumier, etc., celles des accidentés de voiture, d'automobile, de chemin de fer, des sinistrés des usines ou des machines agricoles sont maintenant justiciables de la sérothérapie préventive ou curative antianaérobie par le sérum polyvalent ». « Le sérum antigangréneux doit être fréquemment injecté concurremment avec le sérum antitétanique. » (Vincent et Stodel.) D'ailleurs Weimberg propose de mélanger ces deux sérums. En effet, la présence dans la plaie du bacillus perfringens favorise le développement du bacille tétanique. Certains échecs de la sérothérapie antitétanique seraient dus aux associations du bacille tétanique avec les anaérobies. A ce mélange, Weimberg donne le nom de sérum antitraumatique. En 1921, le professeur de Vezeau de Lavergne écrit : « L'avenir paraît être, chez les blessés souillés de terre, à l'injection préventive d'un sérum polyvalent actif à la fois contre le tétanos et la gangrène gazeuse. » Une fois de plus, l'expérience de la guerre nous montre que la médecine seule n'a pas à tirer parti du laboratoire : cette aide est également précieuse pour le chirurgien.

La sérothérapie préventive ne peut et ne doit être qu'un complément de l'acte chirurgical. Si celui-ci est précoce et correct, il diminuera les chances d'infection gangréneuse. C'est ainsi que l'on peut concevoir un traitement prophylactique : on injectera le plus tôt possible dans les muscles, à la racine du membre, un mélange de 20 centimètres cubes de sérum antiperfringens, de 10 centimètres cubes de sérum antivibron septique, de 10 centimètres cubes de sérum antibellonensis ou antiœdematiens, et de 10 centimètres cubes de sérum polyvalent de Leclainche et Vallée. Aussi bien la sérothérapie ne connaît pas que des succès : des échecs pourront survenir. Ils tiendront à l'emploi de doses insuffisantes, à des fautes de technique (il n'a pas été fait d'injec-

tion intramusculaire), à des retards, à la non répétition des injections, à l'emploi d'un nombre insuffisant de sérums. Mais surtout, et nous avons vu l'importance du rôle des troubles circulatoires, les échecs seront dus à l'existence d'une lésion artérielle; les tissus peu ou pas irrigués sont mortifiés en masse. L'arrêt prolongé de la circulation peut tenir à un hématome qui agit d'abord en tant que tissu inerte, mais aussi en tant qu'agent de compression des vaisseaux. L'hémostase hâtive, le garrot compromettent par l'arrêt circulatoire la vitalité des tissus.

La première indication doit donc être de supprimer tout ce qui compromet la vitalité des tissus. Le garrot ne sera appliqué qu'avec circonspection et correctement. Mieux vaudra un pansement un peu compressif ou un tamponnement. Si la plaie est large, il sera facile d'installer des pinces à demeure, à l'aide d'une compression en amont, de deux écarteurs et de pinces à forcipressures. Dans les premiers secours, si l'on fait usage du garrot, celui-ci devra être souple et large; une corde ou un fil de fer ne sauraient être un garrot convenable.

La seconde indication du traitement prophylactique sera de supprimer le milieu de culture favorable. On pratiquait autrefois le débridement. Mieux vaut la pratique de l'épluchage, du parage et de l'émondage qui suppriment tout ce qui est mort ou destiné à mourir. La plaie cutanée sera circonscrite par une incision de débridement : on l'excisera. Puis, les lèvres étant écartées, on enlèvera l'aponévrose et les écarteurs seront remis en place. Le muscle apparaîtra alors grisâtre ou ecchymotique : au bistouri ou au ciseau on enlèvera tout ce qui est mort. Les vaisseaux seront épargnés le plus possible et surtout les gros vaisseaux. Le foyer de fracture sera désinfecté, les esquilles libres enlevées, les petites esquilles adhérentes seront déperiostées; la moelle osseuse, infectée sur une très grande étendue, sera curettée

(Heitz-Boyer). Bref, on appliquera la méthode rationnelle de l'excision, procédé dont l'expérience de la guerre a permis d'apprécier les résultats. Cette désinfection chirurgicale est supérieure à la désinfection chimique. Et des antiseptiques, on ne peut guère retenir que la poudre de Vincent :

Hypochlorite de chaux anhydre. . . 10 grammes.

Acide borique pulvérisé anhydre. 90 grammes.

et le sérum hypertonique de Wright : chlorure de sodium à 50 °°/°°. Le traitement sérothérapique précoce joint au traitement chirurgical indispensable permettent de faire la prophylaxie de cette redoutable complication.

Mais sommes-nous toujours aussi désarmés devant la gangrène gazeuse déclarée ? Ce qui importe, c'est le diagnostic précoce : sensation de constriction du pansement, tuméfaction rapide, écoulement de sanie noirâtre, fétide, hyperthermie locale, signes généraux d'intoxication précoce. Les antiseptiques, la sérothérapie seuls sont insuffisants. Il faut drainer le foyer et le supprimer par exérèse large passant à la périphérie des lésions, enlevant tous les muscles mous, grisâtres ou œdémateux saillant sous l'aponévrose ou qui ne se contractent plus sous la pince. Après l'exérèse, on pratiquera une hémostase soigneuse : la plaie sera lavée à l'éther, puis asséchée et pansée au sérum de Leclainche et Vallée. La suture primitive est ici contre-indiquée. On pratiquera avant l'intervention une injection intramusculaire et intraveineuse, avec les précautions d'usage, d'un mélange de 40 centimètres cubes de sérum antiperfringens, de 20 centimètres cubes de sérum antibellonensis ou anticedematiens, de 20 centimètres cubes de sérum antivibron septique et de 20 centimètres cubes de sérum polyvalent de Leclainche et Vallée, dilué dans 500 centimètres cubes de sérum physiologique. C'est à ce moment que l'on fera l'examen bactériologique, qui, par la détermination du

germe anaérobie ou des germes anaérobies en cause, permettra d'instituer un traitement sérothérapique spécifique. Le pansement sera refait chaque jour. La plaie sera lavée à l'eau oxygénée ou irriguée au sérum hypertonique.

La gangrène gazeuse déclarée se montre sous trois formes cliniques différentes comportant un traitement approprié.

La forme circonscrite sans toxémie est grave malgré le minimum de lésions locales. La confusion est possible avec le phlegmon gazeux. On pratiquera l'excision du foyer. Les incisions seront tracées jusqu'au-dessous de l'aponévrose le long des traînées bronzées. La sérothérapie ne sera pas négligée. Dans la forme circonscrite avec toxémie (Sacquépée), on peut observer soit la forme septicémique due au bacillus bellonensis, où le traitement chirurgical radical s'impose, aidé de sérothérapie spécifique antibellonensis.

La forme diffuse gagne le membre tout entier. le tronc: les signes généraux sont tardifs : c'est la gangrène envahissante de Sacquépée due au perfringens. Le traitement conservateur consistera à laisser largement ouvert. à pratiquer des contre-ouvertures de drainage. Des débridements seront menés parallèlement au membre jusqu'en tissu sain, tant en profondeur qu'en surface et même à la racine du membre ou un peu au delà des lésions: on avait conseillé de tracer une tranchée transversale (Delbet) allant jusqu'à l'aponévrose, dont le but était d'arrêter la marche ascendante de la gangrène gazeuse. L'irrigation continue des plaies au sérum hypertonique sera pratiquée ici encore. après lavage à l'eau oxygénée.

Dans ces cas, le traitement sera le plus souvent conservateur, le traitement radical étant toujours conditionné non par les signes généraux, mais par l'étendue des dégâts anatomiques.

Plus grave est la forme massive qui atteint en bloc tous les éléments constitutants du membre intéressé; c'est une

gangrène gazeuse qui se greffe sur une gangrène ischémique et commande l'amputation haute et rapide.

L'expérience de la guerre a montré que la méthode conservatrice jointe à la sérothérapie a permis la diminution du nombre des amputations traumatiques. Les résultats ont donné 53 % de guérisons. Sans doute dans la forme massive, le traitement conservateur doit être abandonné systématiquement. Mais dans les formes circonscrites il a donné 76 % de guérisons et 27 % seulement dans les formes diffuses où il s'est montré moins efficace.

VI. — LA CHIRURGIE RÉPARATRICE.

Les progrès de la thérapeutique du choc, grâce à la meilleure connaissance de ce syndrome, la perfection des techniques de désinfection chirurgicale, l'aide apportée à celles-ci par la sérothérapie dans les complications infectieuses des plaies de guerre, tous progrès réalisés pendant la guerre et œuvre surtout de médecins français, nous permettent de répondre à cette première indication : sauver la vie du blessé. La réparation des dégâts anatomiques dans les grands traumatismes passe au second plan. Cependant le traitement conservateur toujours loyalement tenté nous permet de répondre à cette autre indication : rétablir la continuité du membre blessé, reconstituer la fonction.

Dans le traitement des plaies des parties molles, nous avons vu que, pendant la guerre, on a commencé à appliquer les méthodes de prudence de la chirurgie à ciel ouvert, c'est-à-dire le débridement. Des armes chimiques (méthode de Carrel) engagèrent ensuite la lutte contre l'infection et on risqua la suture secondaire. Quand on en vint ensuite au principe de l'épluchage, c'est-à-dire de l'exérèse des tissus contus et souillés, ce fut la suture primitive précoce ou retardée.

Le traitement du foyer de fracture a subi une évolution parallèle et parcouru le même cycle : d'abord ce fut le débridement, le drainage, l'esquillectomie secondaire, puis l'esquillectomie primitive, la désinfection chimique du foyer, la suture secondaire ; finalement on adopta le nettoyage chirurgical complet du foyer de fracture et la suture primitive, l'ostéosynthèse primitive à plaie ouverte, l'ostéosynthèse secondaire à plaie fermée, l'ostéosynthèse et la suture primitive.

En février 1917, Depage, le premier, risqua la transformation de la fracture ouverte en une fracture fermée par la suture secondaire. Un peu plus tard, en octobre 1917, Grégoire, Lagoutte et Picot, Rouvillois et Louis Guillaume franchirent une deuxième étape avec la fermeture primitive des parties molles sur le foyer osseux nettoyé.

Desplas et Ginestous, en décembre 1917, puis Derache, préconisèrent l'ostéosynthèse primitive retardée. Et le principe : ostéosynthèse primitive d'emblée avec fermeture immédiate des parties molles, est adopté. Mais les succès obtenus aux armées n'entraînent pas la conviction : l'impression restait celle d'un enseignement limité. L'expérience de la guerre ne semblait nous avoir légué en cette matière qu'un traitement d'exception.

Mais la chirurgie de paix la reprend à son compte avec les travaux de Dujarrier, Alglave, Robineau, que Thierry appelle « les grands prêtres de l'ostéosynthèse ». En mai 1926, la Société de chirurgie ouvre la discussion contre la formule : « fracture ouverte = otéosynthèse d'urgence et fermeture primitive. » Sans doute l'ostéosynthèse est un élément, un supplément possible, ce n'est pas le complément indispensable, et dans les grands traumatismes des membres, l'état des parties molles relègue au second plan le traitement de la fracture.

Deux camps se formèrent, partisans et adversaires de l'ostéosynthèse primitive, qui, chacun, apportaient des arguments de valeur diverse.

Les partisans s'appuyaient sur l'expérience de la guerre qui avait permis l'évolution parallèle et logique du traitement des plaies et du traitement des fractures. La voie était ainsi tracée : il convenait de s'y engager résolument et l'on ne saurait admettre une marche rétrograde, un retour aux étapes antérieures. Les conditions les meilleures pour la constitution du cal et pour la guérison aseptique sont réalisées par le rapprochement des fragments : le même espace qui les sépare, la non-réduction le laisse mort, c'est-à-dire tout prêt pour l'infection. Suivant Guillot et Dehelly, l'ostéosynthèse primitive favorise l'asepsie du foyer.

Seul, de plus, ce traitement permet la restitution de la forme du squelette et la guérison fonctionnelle : plus vite on obtiendra la rigidité du membre, plus vite on pourra reprendre les mouvements physiologiques. On évitera ainsi les raideurs articulaires et les rétractions musculaires.

Les échecs de la méthode, c'est-à-dire les cals difformes, les suppurations prolongées, les arthrites suppurées, les amputations secondaires existent ailleurs et ils tiennent à la gravité des lésions des parties molles, à leur dévitalisation, à l'étendue des décollements. Peut-être sont-ils en partie imputables à des erreurs de technique, à des fautes d'asepsie : l'acte chirurgical précisera ses méthodes et l'exagération des précautions (recouvrir, par exemple, les gants de caoutchouc de gants de fil) mettra à l'abri des échecs ressortissant à pareille cause.

Selon les adversaires, l'ostéosynthèse primitive qui sacrifie le périoste et le tissu conjonctif, « matrices reconnues de l'ostéogénèse », expose au retard de consolidation.

Un second accident à redouter est le gros cal douloureux imputable aux vastes décollements du périoste, si étendus

dans les accidents du travail et de la rue qui résultent de violences considérables. Peut-être la prothèse métallique, dont l'influence est nocive en milieu suspect, joue-t-elle ici un rôle.

L'infection, surtout, revêtira des formes diverses: ostéites graves, séquestrations fréquentes, fistulisations prolongées, pseudarthroses, septicémies, gangrènes gazeuses.

L'épluchage ne peut pas, en milieu osseux, être aussi complet qu'en milieu musculaire : il est difficile et imparfait. Il n'est pas possible de respecter l'asepsie indispensable. Que la suture primitive vienne à échouer, l'ostéosynthèse ouvre des voies nouvelles à l'infection et la propage dans le canal médullaire.

Est-ce à dire qu'il n'existe pas d'autres méthodes ? Sans doute, sur le premier temps, l'accord est complet : épluchage de la peau, ébarbage des muscles contus et des aponeévroses effilochées, évacuation des caillots, parage du périoste, ablation des esquilles libres, entre-bâillement et curettage des surfaces fracturées, curettage des fissures, toilette chirurgicale de chaque esquille conservée.

Ensuite on peut choisir entre différents traitements et l'on a proposé soit le pansement de la plaie ouverte avec irrigation continue, complété par le traitement orthopédique avec suspension des fragments — soit l'ostéosynthèse primitive à prothèse interne ou externe avec plaie ouverte — soit la fermeture secondaire ou progressive de la plaie avec ou sans traitement orthopédique suivant les résultats de la réduction — soit la fermeture primitive de la plaie avec traitement orthopédique secondaire — soit la fermeture primitive de la plaie avec ostéosynthèse secondaire — soit la fermeture primitive avec ostéosynthèse primitive.

L'ostéosynthèse primitive à foyer ouvert n'est qu'un pis-aller. Leclerc lui concède l'avantage de procurer la rigi-

dité du membre grâce à laquelle le traitement postopératoire sera favorisé, les douleurs seront évitées et les accidents infectieux limités. Charbonnel insiste, dans ce cas, sur les avantages d'un matériel de prothèse réduit : fils ou lames couplés, cerclages temporaires peu serrés, et sur la supériorité de la prothèse externe et du fixateur de Lambotte qu'il emploie depuis 1909. Leriche la combat, mais il n'en exclut pas l'emploi dans le cas de fracture irréductible ou incoercible.

Mais le procédé qui paraît rallier les suffrages, c'est l'ostéosynthèse secondaire après suture primitive ou retardée des parties molles. Leriche la préconisa depuis longtemps. Picot s'y rattache avec Rouvillois, Fredet, Charbonnel et Lenormant. Leriche, Simon et Stulz préconisent l'ostéosynthèse secondaire après suture secondaire, car la suture primitive est la manœuvre la plus dangereuse dans la genèse des accidents infectieux.

Mais l'acte chirurgical ne saurait être identique; il ne faut pas schématiser à outrance. Le chirurgien n'est pas qu'un manuel, et la beauté de son rôle réside dans la part qui est laissée à son appréciation. Il pèsera d'abord le rôle du facteur étiologique : la violence et la force vive de la cause, facteur si important dans les plaies accidentelles du temps de paix. Il reste juge de la valeur du premier pansement et de la première immobilisation dont l'imperfection aggrave parfois les décollements musculaires et périostés. L'expérience de la guerre nous a montré le rôle du facteur anatomo-pathologique : attrition des plans superficiels, fractures très comminutives. Enfin l'intervention chirurgicale s'inspirera de la possibilité de deux complications qui, à des heures différentes, mettent en jeu la vie du blessé : le choc et l'infection.

Il est des cas où, malgré l'effraction des parties molles, il y a peu de risques d'infection : les fragments ont perforé

les parties molles de dehors en dedans et finalement ont déchiré la peau. Une telle plaie ne peut être contaminée que par des contacts secondaires; telles sont les manipulations septiques des premiers secours. Si cette cause d'infection ne paraît point avoir été mise en jeu, on agira comme en présence d'une fracture fermée et le pronostic dépendra uniquement du type anatomo-pathologique et de la réussite ou de l'échec de la réduction.

Si les chances d'infection sont localisées aux parties molles, le foyer osseux a des chances de n'être pas contaminé, s'il se prête à une toilette facile. Il s'agit dans ce cas d'une fracture ouverte avec des lésions cutanées et musculaires, une attrition portant de dehors en dedans, des souillures limitées aux plans superficiels, sans foyer osseux très comminutif, sans décollement périosté, sans entre-bâillement des fragments, fracture dans laquelle le nettoyage chirurgical est facile et la mise en place de vis de synthèse en tissu sain possible. Deux cas sont ici à considérer : si les fragments sont réductibles et facilement coercibles, on pratiquera la suture primitive ou retardée suivant les plans successifs; si les fragments ne sont pas réductibles, Leriche préconise la suture secondaire des parties molles et l'ostéosynthèse à froid.

Les chances d'infection ne sont pas toujours localisées aux seules parties molles; le danger peut être au foyer osseux. Il s'agit ici de fractures ouvertes très comminutives, de décollements étendus. La toilette complète du foyer osseux et du foyer musculaire est impossible; la reconstitution des plans anatomiques primitive ou secondaire est irréalisable en raison des nécessités d'une excision même imparfaite. Si la réduction est possible, on se bornera à l'immobilisation plâtrée et à l'extension continue. Si la réduction est impossible, on se résignera à l'ostéosynthèse à plaie

ouverte avec le fixateur externe de Lambotte avec fiches enfoncées en tissu sain à distance du foyer infecté. A défaut, on utilisera le matériel de coaptation le plus réduit : fils ou rubans, véritables hamacs des esquilles et bouts osseux sans proscrire cependant les plaques étroites de Shermann et de Patel.

Le professeur Paître propose la formule : exérèse des parties molles dans le premier temps, suture secondaire, ostéosynthèse tertiaire, comme type de l'intervention de choix.

Dans les cas où il existe une perte de substance osseuse très étendue, le procédé de la greffe a fait ses preuves.

Suivant que le fragment osseux est pris sur le sujet lui-même, sur un sujet différent mais de même espèce ou sur un animal on distingue l'autogreffe, l'homogreffe et l'hétérogreffe. L'homogreffe et l'hétérogreffe ont des applications limitées; l'autogreffe est le seul procédé employé dans la greffe vivante. On peut, en effet, avoir recours à des greffes isolées vivantes ou mortes ou à des greffes combinées ou mixtes.

Les greffes vivantes peuvent être pédiculées ou libres, le segment osseux étant toujours prélevé sur le sujet lui-même. Les greffes vivantes pédiculées sont soit des greffes segmentaires totales dont le type est la greffe péronéotibiale de Hahn-Hutington, soit des greffes segmentaires partielles, par exemple le glissement ostéomusculaire de Cunéo (fémur) ou l'ostéoplastie. Les greffes vivantes libres, dont le type est la greffe péronière, peuvent utiliser un segment osseux total ou un segment osseux partiel : attelle rigide (Albee) ou copeau ostéopériostique (Delagenière) ou semis de minuscules fragments osseux destinés à compléter une greffe segmentaire.

Dans les greffes mortes, on prélève le greffon chez l'animal et chez le bœuf plutôt que chez le cheval, car les

segments sont moins cassants et le volume plus considérable. On peut utiliser soit les clavettes d'Heitz-Boyer appliquées latéralement en verrou dans une tranchée osseuse creusée aux dépens de chacun des deux fragments en contact, soit des greffons massifs insérés latéralement ou par double enchevillement ou par application latérale à une extrémité et enchevillement central à l'autre.

Les greffes mixtes d'Heitz-Boyer nécessitent l'emploi simultané d'un greffon central mort, hétérogène et de greffes vivantes autogènes comprenant à la fois de petites parcelles osseuses disséminées et une greffe ostéopériostique périphérique.

Nous avons vu déjà que la notion de l'état constitutionnel du blessé ne devait pas laisser indifférent le chirurgien. Et ici encore l'âge, les antécédents, l'état général seront des facteurs complexes qui influenceront diversement les résultats. A côté d'eux, il faut aussi tenir compte de l'état local, c'est-à-dire de la nutrition et de la vitalité. L'état de ce membre ainsi restauré reste sous la dépendance des lésions mécaniques primitives telles que la perte de substance osseuse, la décalcification, les lésions des parties molles, les lésions vasculaires et des chances d'infection : celle-ci pourra se manifester à des moments très divers et sous des formes très différentes : un foyer d'ostéomyélite latente accompagnée d'ostéite condensante étendue ou de ramollissement étendu du squelette; des lésions d'artérite, de phlébite, de névrite par exemple.

VII. — AMPUTATIONS ET PROTHÈSE.

Nous ne sommes occupés jusqu'ici que du traitement conservateur. Avant la guerre, l'opinion était formelle : « Il ne faut pas amputer, dit le professeur Charrier dans sa thèse (1905) à cause du choc, à cause de la possibilité d'une trop large exérèse, à cause de la gangrène des Jambeaux » ; la crainte du choc était la raison capitale qui faisait peser sur l'amputation cette interdiction. Les amputations avaient quelques indications très limitées et très précises.

Certes, la conservation reste la méthode de choix. « Le principe de la conservation doit toujours être notre règle de conduite en présence d'un traumatisme tant que nous ne pouvons pas juger avec certitude de la valeur fonctionnelle de ce qui reste ou restera du membre lésé. » Sans doute, il convient donc d'être conservateur, mais il ne faut pas non plus laisser passer le moment où l'amputation peut devenir et devient nécessaire.

Il est des indications générales et l'on peut distinguer des amputations primitives dans les cas de gros délabrements, de fracas et de broiements des membres — des amputations secondaires s'il y a infection menaçante mettant la vie du blessé en péril — des amputations tertiaires qui sont parfois

le seul procédé de guérison fonctionnelle ou qui peuvent être conditionnées par des poussées infectieuses.

L'exérèse immédiate n'est pas exempte de risques : faite d'une façon précoce elle aggrave considérablement le choc et elle peut aussi entraîner un sacrifice trop étendu. Pratiquée secondairement, elle laisse subsister les menaces d'infection, infection qui, s'ajoutant au choc opératoire, peut être rapidement mortelle. Les opinions ici divergent. Pour les uns, le choc ne compte pas : il n'y a que l'infection qui compte, et ceux-ci préconisent l'exérèse précoce. Les autres disent que le choc est tout : la conduite à tenir consiste pour eux à temporiser.

Si le blessé n'est pas exposé à l'hémorragie, si une infection foudroyante n'est pas à craindre, si une surveillance effective est possible, il vaut mieux en effet temporiser. Mais si les vaisseaux sont rompus, la mortification des tissus au-dessous de la lésion va se développer nécessairement, entraînant avec elle toutes ses conséquences, et nous connaissons bien maintenant le rôle des tissus morts dans la genèse de l'infection.

Le choc, contre lequel nous sommes mieux armés et contre lequel un traitement médical rapide et énergique sera institué, ne saurait poser au chirurgien cet arrêt de non-intervention qu'il posait avant la guerre. Dans le choc toxique, il faut amputer. C'est là le progrès de Quénu et Delbet, mais la difficulté est de reconnaître le choc toxique. Sans doute il ne faut pas que la brillante conception de Quénu et Delbet nous fasse oublier qu'il existe un choc traumatique : celui-ci a toujours sa place à côté du choc toxique. C'est cette forme qui assombrit le pronostic ; c'est à elle qu'est due la gravité des opérations immédiates. « La sensibilité, si elle est atténuée, n'est pas supprimée ; vous ne pourriez l'amputer (le blessé) sans l'endormir et par consé-

quent ajouter au choc de l'accident le double choc d'une opération et d'une anesthésie. » (Imbert.) Cependant Depage et Desplas ont conseillé l'anesthésie rachidienne qui diminue un peu le choc opératoire. L'anesthésie est d'ailleurs nuisible car, dans cet état d'insuffisance fonctionnelle généralisée, elle aggrave encore l'hypotension : on pourra employer l'anesthésie locale, le protoxyde d'azote, le chloréthyle (car son action est rapide et sa toxicité disparaît rapidement). Le chloroforme est dangereux car il se comporte à la façon d'une neurotoxine, dont les vapeurs excitent puis paralysent les cellules des centres nerveux. Aussi bien la première incision, la première section d'os ou de muscle se comportent à la façon d'un traumatisme violent, brutal, inattendu. Il faudra donc, si l'on intervient, se borner à faire un minimum, par exemple détacher un membre qui ne tient plus que par des lambeaux de peau. Mais dans bien des cas il faut se rappeler que l'incision large du foyer, son nettoyage, la résection des tissus contus permettront d'éviter l'amputation.

Si le blessé a échappé au choc, l'infection le guette et ici l'amputation est la thérapeutique ultime. Encore, si l'infection apparaissait fatale étant donné l'étendue des lésions, cette thérapeutique sera-t-elle parfois inefficace et n'eût-il pas alors mieux valu faire une amputation précoce même avec les risques encourus que de laisser se développer même sans suture une infection gangréneuse dont même l'amputation retardée ne vient pas toujours à bout ? L'amputation peut seule sauver la vie du blessé dans les cas d'infection gangréno-gazeuse à forme massive, variété clinique dans laquelle le traitement conservateur ne saurait être employé. Si l'on attend pour amputer qu'il n'y ait plus de choc, il ne faut pas non plus se laisser devancer par la septicémie. Le deuxième jour paraît être la plupart du temps une date acceptable, sans qu'il puisse y avoir de règle fixe. Il s'agit

de passer, comme l'a dit autrefois le professeur Bégouin, entre le choc et l'infection et l'on sauvegardera ainsi les chances de guérison.

Plus tard, l'infection, sous la forme de poussées d'ostéomyélite subaiguë récidivantes, pourra exceptionnellement commander l'amputation qui ici encore est la suprême thérapeutique contre l'infection.

Une telle intervention se rapproche de l'amputation tertiaire, tertiaire et non tardive : car ici l'élément temps est sans importance. Le chirurgien n'a à connaître que de la valeur fonctionnelle du membre ou du segment de membre : il n'a que ce moyen de rendre au blessé son activité sociale. Et aussi bien une amputation tertiaire peut être plus précoce qu'une amputation secondaire.

En somme, certains succès du traitement conservateur ne sont que temporaires : il ne faut pas d'expectative trop prolongée. Le chirurgien ne doit pas poursuivre envers et malgré tout les opérations économiques. Il fait un essai loyal et juge des résultats ; il ne doit pas se laisser influencer par la résistance du blessé qui ne veut pas se résoudre à faire le sacrifice de son membre, ni se leurrer sur ses propres ressources. Le bénéfice ne saurait être d'importance dans le cas douteux que si une articulation est sauvée.

La technique des amputations doit viser à l'économie : on raccourcira juste de ce qui est nécessaire de manière à laisser au moignon le maximum possible de longueur.

Au membre supérieur, l'état de la main, organe de préhension et de toucher, posera l'indication de l'amputation. Peu importe l'état de l'avant-bras, du bras, du squelette, du levier osseux : un étui cutané entourant nerfs et vaisseaux sera suffisant. La névrite, cause de troubles trophiques et de douleur intolérables, pourrait cependant, quel que soit l'état de la main, suffire à commander une amputation tertiaire.

Au membre inférieur, les indications de l'amputation seront encore tirées des lésions étendues du membre : broiements, écrasements, décollements musculaires allant très loin, surtout état du paquet vasculo-nerveux, enfin chances d'infection et complications infectieuses. La conservation du pied, considérable, n'a cependant pas la même valeur que la conservation de la main au membre supérieur : le pied a simplement un rôle d'appui et, si l'on prévoit qu'il est trop compromis pour pouvoir plus tard remplir ce rôle, on lui préférera sans regret un bon appareil de prothèse.

Pauchet a préconisé une amputation traumatique simple et rapide, l'opération dite « en saucisson », procédé qui nécessite d'ailleurs par la suite une réfection totale du moignon. « C'est une circulaire sans lambeaux. Le membre est sectionné immédiatement au-dessus ou au niveau de la lésion comme avec un couperet. Section d'un trait circulaire unique sur les parties molles, section osseuse sur le même plan. Ce procédé convient aux blessés déprimés par le choc ou l'hémorragie ainsi qu'aux infectés ou infectables. Opération rapide et simple, elle ménage la résistance du blessé et des tissus, elle offre le minimum de plaie résorbante et conserve au membre le maximum de longueur : c'est le premier acte d'une opération en deux temps. »

Ce procédé a été d'abord très critiqué, car il laisse à découvert, surtout à la cuisse, une surface large cruentée qui se comble difficilement : il laisse à nu une section osseuse qui s'infecte ; il nécessite une deuxième intervention et des retouches. Mais, par contre, il offre les avantages de diminuer le choc, d'assurer au membre la plus grande longueur et d'extérioriser les surfaces septiques dont les sérosités s'éliminent à l'extérieur ; le deuxième temps de l'opération est moins une amputation nouvelle qu'un simple désossement. Il faut éviter la suture de la plaie après l'amputation : panser à plat pour extérioriser l'infection, ne tenter la

réunion ou le rapprochement des bords de la plaie que secondairement. Les chirurgiens du Premier Empire rapprochaient déjà les bords du moignon avec des bandes emplastiques. On réduit ainsi la durée de la cicatrisation et on évite du même coup l'adhésion des parties molles à l'os, qui entraînerait une cicatrice vicieuse et mal nourrie.

Surtout, il faudra s'attacher à ne faire qu'une exérèse économique : on s'inspirera pour cela des nécessités de la prothèse en donnant au moignon une forme aussi appropriée que possible à son utilisation et en obtenant une cicatrice bien placée sur un matelas musculaire parfait. Au membre supérieur, les mutilations partielles de la main feront préférer à des doigts articulés l'accommodation des doigts restants. Cette accoutumance est très grande et très rapide si le blessé y met de la bonne volonté. La désarticulation du poignet permet l'application d'une main artificielle. Les appareils proposés pour l'avant-bras et le bras sont très nombreux : le principe en est l'usage de deux pièces : l'une de fixation au point de support qui s'oppose à la descente de la pièce prothétique, l'autre la colonne de prothèse qui remplacera le membre amputé. Les Romains connaissaient déjà des appareils prothétiques; Ambroise Paré décrit une main artificielle avec mobilité du pouce. En 1899, Vanghetti, Ceci et Elgart avaient proposé une technique opératoire spéciale : la suture bout à bout des muscles extenseurs et fléchisseurs formait une anse contractile qui commandait par un câble les mouvements de l'avant-bras et de la main artificielle. En 1912, Galéazzi a proposé sous le nom de prothèse cinématique la même opération pour la jambe et pour la cuisse. En 1916, Sauerbruch a cherché à faire des bourrelets musculo-cutanés pour servir de point d'appui à l'appareil. Les appareils de travail chez la manouvriers varient avec la profession et, si la forme extérieure est peu esthétique, l'utilisation fonctionnelle est

grande. Ces appareils se terminent par un crochet métallique auquel peut être fixé un des différents outils permettant l'exécution d'un travail déterminé : crochet ou griffe de Gripouilleau, tube, porte-bêche, cloche de wattman, portemanteau de Nyrop. L'ouvrier en est quitte pour posséder une main de parade destinée aux jours de repos.

Au membre inférieur, le rôle de la prothèse est surtout de fournir au blessé un moyen de soutien sérieux. Le blessé se servira d'abord de la béquille qu'il devra quitter le plus tôt possible; il prendra son point d'appui sur la main et non au niveau de l'aisselle car on a décrit des paralysies radiales relevant de cette origine. Les appareils prothétiques comprennent encore deux parties : l'une inférieure, ou colonne de prothèse qui transmet au membre le poids du corps, l'autre supérieure qui fixe l'appareil et empêche la descente (cuissart). L'expérience récente a montré que le vulgaire et peu esthétique pilon est fonctionnellement supérieur à la jambe artificielle qui n'est qu'un appareil de parade. Mais avant de poser l'appareil dont le choix, l'application et la surveillance devront être l'objet de soins minutieux, on s'assurera que les parties molles ont acquis leur forme définitive, que les muscles possèdent la force nécessaire à la mobilisation de la colonne prothétique, enfin que le moignon est appareillable. L'examen radiologique aura montré dès ce moment qu'il n'y a plus d'épines osseuses ou de lésions ostéomyélitiques capables d'entretenir les douleurs persistantes des moignons douloureux. Autant que possible le blessé tendra à reprendre son ancien métier, car le cerveau est déjà adapté.

Mais si dans le cas de dommages irréparables les appareils prothétiques peuvent suppléer, au moins en partie, à la déficience anatomo-professionnelle, le médecin doit savoir que tendre dès les premières heures du traumatisme à

réparer les lésions faites au tissu, à prévenir l'infection en essayant loyalement le traitement conservateur, c'est déjà faire de la chirurgie réparatrice et orthopédique.

CONCLUSIONS

L'expérience de la guerre de 1914 - 1918 nous a laissé une connaissance meilleure et plus approfondie du traitement des grands traumatismes des membres. Dans ce mouvement, les progrès des chirurgiens ont été aidés largement par des collaborateurs nombreux : radiologistes, biologistes, médecins, bactériologistes, chimistes. Les divers Congrès de chirurgie, dans les années qui ont suivi la guerre, ont mis au point ces travaux qui, dépassant le cadre de l'anatomie et de la technique opératoire, orientent la chirurgie vers les grands problèmes de la biologie et de la physiologie.

Il en résulte une chirurgie nouvelle, multiple, qui appliquera des méthodes aussi précoces, aussi judicieusement réglées dans le traitement des plaies accidentelles du temps de paix et de la pratique civile que dans les traumatismes par éclat d'obus ou de bombe.

La guerre nous a mieux fait connaître la pathogénie de cette redoutable complication qui menace le plus immédiatement le sinistré : le choc. Le rôle du choc nerveux a été réduit au profit du choc toxique de Quénu et Delbet. Cette notion est essentielle au point de vue thérapeutique, car le choc, pouvant

être dû à une intoxication qui a sa source dans le foyer traumatique, au lieu de contre-indiquer l'action chirurgicale la commande précocement. La méthode de choix est, dans cette forme, l'excision des tissus attrits. Mais la difficulté est de reconnaître le choc toxique.

Chronologiquement, l'infection succède au choc : le rôle de la dévitalisation des tissus est capital dans son apparition. Dans la lutte contre cette complication, la guerre a consacré la valeur de la méthode de l'exérèse des tissus attrits avec suture primitive ou suture secondaire.

Deux formes de l'infection ont eu un regain d'actualité : le tétanos et la gangrène gazeuse. L'étude de celle-ci, a été entièrement refaite. Une pathogénie nouvelle a bouleversé les notions classiques ; les formes cliniques ont été précisées. Si le traitement chirurgical est indispensable, la guerre a montré la valeur du traitement sérothérapique spécifique préventif et curatif. Tout blessé suspect devrait recevoir en même temps que l'injection préventive classique de sérum antitétanique une injection préventive de sérum antigangréneux.

La chirurgie est aussi réparatrice et dès que l'on a réalisé la première indication : sauver la vie du blessé, on doit songer à rétablir les fonctions du membre. L'ostéosynthèse qui a fait l'objet de discussions récentes, est une méthode intéressante, mais dont les indications sont encore à préciser. La greffe osseuse rendra des services dans les cas de délabrements étendus.

Le traitement conservateur, méthode de choix a des limites. Les amputations seront commandées moins par les signes généraux que par l'état local (intégrité du paquet vasculo-nerveux). L'amputation pourra être primitive et constituer

même une thérapeutique du choc : celle qui supprime radicalement le foyer toxigène - secondaire : ce sera la thérapeutique de l'infection précoce ou tardive - tertiaire : ce sera une thérapeutique fonctionnelle. L'amputation de Pauchet est une méthode à retenir dans les cas où il faut agir vite. A condition que soit sauvegardée la vie même du blessé, l'exérèse sera aussi économique que possible et s'inspirera des nécessités de la doctrine.

Vu :
Le Doyen,
C. SIGALAS.

Vu, bon à imprimer :
Le Président de Thèse,
G. CHAVANNAZ.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 20 Novembre 1929.
Le Recteur de l'Académie,
F. DUMAS.

BIBLIOGRAPHIE

- AIMÈS. — Notes de chirurgie de guerre. *Progrès médical*.
- ARCE. — Traitement des suppurations consécutives à la chirurgie d'urgence dans les grands traumatismes des membres. *Argentina Medica*, 1910.
- BELLEROSE. — La chirurgie conservatrice dans les grands traumatismes des membres. *Union Médicale du Canada* 1928.
- BERNARD. — De l'amputation primitive dans les écrasements des membres. Thèse de Paris, 1911.
- BILLET. — Chronique chirurgicale. *Archives de Médecine et de Pharmacie Militaires*, 1921.
- BROCA. — Chirurgie de guerre et d'après-guerre.
- BROCA et DUCROQUET. — La prothèse des amputés en chirurgie de guerre.
- BROCA et WORMS. — Les amputations tertiaires en chirurgie de guerre. *Archives de Médecine et de Pharmacie Militaires*, 1922.
- CARREL et DAKIN. — Traitement abortif de l'infection des plaies. *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 1915.
- CHALIER (A. et J.). — Que faut-il entendre par gangrène gazeuse ? Formes cliniques de la gangrène gazeuse, *Le Monde Médical*, 1918.
- CHARRIER. — De la conduite à tenir dans les grands traumatismes des membres. Thèse de Bordeaux, 1905.

- CHAVANNAZ. — Statistique des amputations de cuisse dans une ambulance divisionnaire, *Société de Chirurgie*, Paris, 1916.
- Conférences chirurgicales interalliées. Comptes rendus des séances. *Archives de Médecine et de Pharmacie Militaires*, années 1916, 1917, 1918, 1919, 1920.
- Congrès international de Médecine, 1900. Section de chirurgie et Congrès français de Chirurgie, 1905. Rapport de NIMIER. De la conservation dans les traumatismes des membres. Communications de LE DENTU, KIRMISON, LEJARS, THIERRY, MORESTIN, etc..
- DELORME. — Blessures de guerre. Conseils aux chirurgiens. *Archives Médicales d'Angers*, 1914.
- DESFOSSÉS et ROBERT. — La suspension dans le traitement des fractures.
- DESPLAS. — Dangers des sutures primitives dans les plaies traumatiques ouvertes du temps de paix, *Presse Médicale*, 1926.
- DUPONT (R.). — Complications gangréneuses des plaies de guerre, *Progrès Médical*, 1919.
- EATES. — Le traitement du broiement des membres. *American Journal of Surgery*, 1920.
- FERRATON. — Sur les blessures de guerre par les armes modernes, *Société de Chirurgie*, Paris, 1913.
- GABRIELLE. — Traumatismes multiples des membres, *Lyon Chirurgical*, 1927.
- GARLOCK. — Le traitement des traumatismes compliqués des membres.
- Traumatismes compliqués des extrémités. *American Journal of Surgery*, 1928.
- GUYOT et JEANNENEY. — Diagnostic du choc traumatique, *Progrès Médical*, 1921.
- IMBERT. — Le traitement des écrasements des membres, *Sud Médical et Chirurgical*, 1925.
- JEANBRAU. — Transfusion sanguine. Rapport au Congrès de Chirurgie, 1923.

JEANNENEY. — Le choc traumatique. *Bulletin de l'Union fédérative des médecins de réserve*, 1924.

— Le traitement chirurgical de la gangrène gazeuse. *Bull. Un. féd. Méd. réserve*, 1925.

— Traitement général des grandes hémorragies. *Gazette des Hôpitaux*, 1925.

LABBÉ (Marcel) et MOUZAFFER CHEYKI. — L'acidose post-opératoire. *Presse Médicale*, 1926.

LAPEYRE. — Amputation précoce dans les grands délabrements des membres. *Paris Médical*, 1916.

LAPOINTE. — La conservation et les opérations mutilantes par fractures, broiements et arrachements des grands segments des membres. Documents d'une ambulance divisionnaire. Rapport de MAUCLAIRE. *Société de Chirurgie*, Paris, 1915.

LARDENNOIS. — Gangrènes, nécroses, infections gangréneuses. *Journal Médical Français*, 1923.

LENORMANT. — Amputation dans les écrasements des membres. *Société de Chirurgie*, Paris, 1919.

LERAT et ERTAUD. — Les grands traumatismes des membres.

LOUBAT. — Sur le rôle des troubles circulatoires dans l'apparition de la gangrène gazeuse. *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales*, 1925.

MAISONNET. — L'appareillage des fractures diaphysaires. *Archives de Médecine et de Pharmacie Militaires*, 1921.

MAUCLAIRE. — Chirurgie de guerre; chirurgie d'urgence, réparatrice et orthopédique.

MIGNON. — Amputation des membres.

MOREHEAD. — Questions de chirurgie des traumatismes. *The Journal of the American Medical Association*, 1921.

PAETZOLD. — Contribution à la chirurgie conservatrice des traumatismes des membres. Congrès allemand de chirurgie, 1912.

PAITRE. — L'ostéosynthèse dans les fractures ouvertes. *Archives de Médecine et de Pharmacie Militaires*, 1928.

- PATEL. — Les amputations du membre inférieur en chirurgie de guerre. *Archives de Médecine et de Pharmacie Militaires*, 1917.
- PICQUÉ (L.). — De la conservation des membres dans les plaies des parties molles et les fractures diaphysaires. Traitement conservateur. *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 1914.
- PSALTOFF. — Sur les blessures de guerre par armes modernes. *Société de Chirurgie*, Paris, 1914.
- REBÉROL. — Traitement des fractures diaphysaires ouvertes de jambe. Thèse de Paris, 1927.
- ROCHER (H.-L.). — La chirurgie orthopédique de guerre. *Bulletin Médical de Bordeaux*, 1928.
- SAQUÉPÉE. — Recherches sur la gangrène gazeuse des plaies de guerre. *Presse Médicale*, 1916-1918.
- La gangrène gazeuse. Conférence. *Bulletin de l'Union Fédérative des Médecins de Réserve*, 1925.
- THOUVENIN. — Le traitement des plaies accidentelles des membres par l'excision et la suture primitive. *La Science Médicale Pratique*, 1926.
- TRABY. — Des fractures comminutives, suppurantes, esquilleuses des membres par armes à feu. Thèse de Montpellier, 1915.
- VINCENT et STODEL. — Le sérum polyvalent contre la gangrène gazeuse. *Le Monde Médical*, 1923.
- WEIMBERG. — Sur la bactériologie de la gangrène gazeuse. *Société de Biologie*, Paris, 1915.
- Le sérum antigangréneux et son emploi en thérapeutique. *Journal Médical Français*, 1923.
- WEIMBERG et SÉGUIN. — Notes bactériologiques sur les infections gazeuses. *Société de Biologie*, Paris, 1915.

